KARIES, ABRASION UND ANDERE ZAHNBEFUNDE AN MENSCHLICHEM SCHÄDELMATERIAL ALTPERUS

Ulrich Gegenfurtner

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547022_0015

Aus dem Institut für Anthropologie und Humangenetik
der Universität München

Leitung : Prof. Dr. H. Cleve und Prof. Dr. Dr. G. Ziegelmayer

KARIES, ABRASION UND ANDERE ZAHNBEFUNDE AN MENSCHLICHEM SCHÄDELMATERIAL ALTPERUS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ulrich Gegenfurtner
aus
München

München 1981

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät

der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr.Dr.G.Ziegelmayer

Mitberichterstatter: Prof. Dr. E. Sonnabend

Dekan: Prof. Dr.W.Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 5. November 1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

Meinen Eltern gewidmet

Inhalt

	Seite
A) Einleitung	7
1) Hinweis auf das Problem der Karies	7
2) Fragestellung	7
3) Die Fundorte	8
4) Kurzer Überblick über die Besiedelungsgeschichte Perus	13
B) Eigene Untersuchungen	14
1) Material	14
a) Einteilung nach dem Sterbealter	14
b) Einteilung der Zähne nach Zahngruppen	16
2) Methode	17
a) Das FDI-System	17
b) Erklärung verschiedener Begriffe	19
c) Untersuchungsmethode	21
3) Ergebnisse	23
a) Karieshäufigkeit an den bleibenden Zähnen	23
b) Kariestiefe	29
c) Verteilung der Karies auf die Zahnflächen	31
d) Intra vitam und postmortal verlorene Zähne	33
e) Karieshäufigkeit der Milchzähne	36
f) Zusammenhang zwischen Alter und Kariesbefall mit geschlechtlicher Unterscheidung	40
g) Abrasion	42
h) Zusammenhang zwischen Alter und Abrasion	47

Seite

i) Zusammenhang zwischen Abrasion und Zahngesundheit 48

k) Geographische Unterschiede in der Karieshäufigkeit 55

l) Vergleich des Kariesbefalls menschlicher Gebisse aus frühgeschichtlicher und rezenter Zeit 58

m) Weitere Befunde 66

C) Zusammenfassung 72

D) Tabellarischer Anhang 79

E) Literaturnachweis 92

Einleitung

Hinweis auf das Problem der Karies

Bereits im Altertum beschäftigten sich die Menschen mit der Frage nach den Ursachen der Zahnkaries. Man stellte die verschiedensten Theorien auf, postulierte wiederholt die Existenz des Zahnwurmes, gab scharfe Säfte, Schleim und verdorbenes Blut als mögliche ätiologische Faktoren an (SAUERWEIN 1974).

Allein die Tatsache, daß heute zwölf verschiedene Kariestheorien ernsthaft diskutiert werden (SAUERWEIN 1974), zeigt, daß eine vollständige Klärung dieses Problems noch immer auf sich warten läßt.

Die wichtigsten Faktoren, die diese Erkrankung der Zahnhartgewebe begünstigen, sind uns aber bekannt. Zu ihnen gehört zweifellos die moderne Ernährungsweise, die zu der immensen Ausbreitung der Karies in den zivilisierten Ländern wesentlich beigetragen hat.

Angesichts dieser Tatsache stellt sich die Frage, wie es um die Zahngesundheit der Menschen in früherer Zeit und in einem anderen Kulturkreis bestellt war.

Fragestellung

Die hier vorgelegte Untersuchung an einem vorgeschichtlichen peruanischen Schädelmaterial aus dem Institut für Anthropologie und Humangenetik soll dazu einen Beitrag liefern.

Außer der Karies wurden in diesem Zusammenhang noch andere Befunde wie Abrasion, Zahnstein, Zustand der Parodontien und Anomalien soweit

möglich berücksichtigt.
Eine Untersuchung an 100 Patienten der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität München soll einen Vergleich mit der heutigen Situation ermöglichen.

Die Fundorte

Das in der vorliegenden Arbeit untersuchte Material wurde von dem Ethnologen Heinrich Ubbelohde-Doering im Zuge dreier Expeditionen in den Jahren 1932/33 , 1937-39 und 1953/54 an der Nord-und Südküste Altperus gefunden.Die folgenden Anmerkungen über die geographischen und geschichtlichen Verhältnisse sind im wesentlichen einer Arbeit von BURGER (1978) entnommen.
Das Küstengebiet Perus ist ein relativ schmaler Landstreifen zwischen dem Pazifischen Ozean im Westen und einer Andenkette im Osten.Bedingt durch das warme und trockene Klima handelt es sich größtenteils um Wüste;nur die von den Anden kommenden Flüsse bringen Wasser und ermöglichen in ihren Tälern Bewässerung und Ackerbau.Zwischen diesen schmalen fruchtbaren Streifen,die das Land quer durchziehen,liegt Sandwüste. Deshalb kamen früher die Bewohner der verschiedenen Flußtäler nur selten miteinander in Kontakt,so daß sich in fast jedem Tal eigene Kulturen entwickelten.

Abb.1: Übersichtskarte von Peru
(Nach: DIERCKE Weltatlas, Braunschweig, 1966)

Die Funde stammen aus den Gebieten des Rio Jequetepeque und des Rio Chicama im Norden sowie aus der Gegend um den Rio Grande de Nazca im Süden.

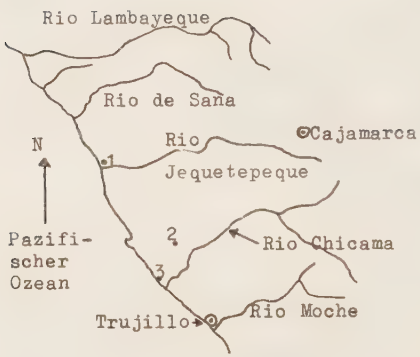


Abb.2: Fundgebiet an der Nordküste (Nach: Carreteras del Peru;Cartografica Nacional S.A.,Lima,1970)

Erklärung:

1 = Pacatnamu

2 = Licapa

3 = Brujo

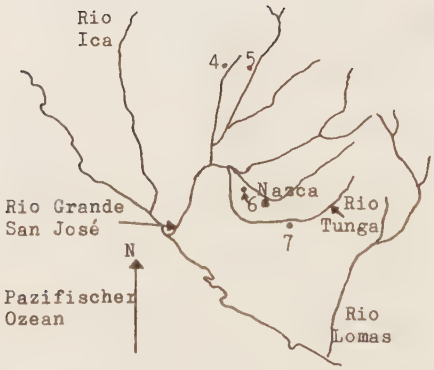


Abb.3: Fundgebiet an der Südküste (Nach: Carreteras del Peru Cartografica Nacional,Lima,1970

Erklärung:

4 = Locari

5 = San Miguel

6 = Cahuachi

7 = Las Trancas

Das meiste Material wurde in Pacatnamu geborgen,einer Ruinenstadt an der Mündung des Rio Jequetepeque.Sie besteht im wesentlichen aus 57 abgestumpften Stufenpyramiden,unter denen die Gräber liegen.Da alle Pyramiden und Cräber nach Norden ausgerichtet sind,wird angenommen,daß dieser Himmelsrichtung eine heilige Bedeutung zukommt,

und daß Pacatnamu eine dem Totenkult geweihte Stätte war.Die Bauwerke sind in verschiedenen Kulturepochen entstanden,und wahrscheinlich wurden Tote aus weitem Umkreis hier bestattet.
Im nächsten Flußtal südlich davon,am Rio Chicama,steht die Pyramide El Brujo (Der Zauberer).Sie wurde wahrscheinlich in der Mochica-Epoche gebaut (siehe Tab.1).
Die wichtigsten Fundorte an der Südküste sind Locari,ein Totenfeld ohne Bauwerke,das Ubbelohde-Doering der Tiahuanaco-Kultur zuschreibt, außerdem Las Trancas am Rio Tunga,das wahrscheinlich derselben Epoche zuzuordnen ist,und schließlich Cahuachi am rechten Rio-Grande-Ufer, dessen Material aus der mittleren bis späten Nazca-Epoche stammt.

Die Schädel sind in verschiedene Epochen zwischen 200 n.Chr. und 1100 n.Chr. einzuordnen.Tabelle 1 zeigt die verschiedenen Epochen. Tabelle 8 gibt Aufschluß über das chronologische Alter des Materials.

In der folgenden Tabelle sind die zitierten Autoren abgekürzt aufgeführt.Dabei bedeuten:

B = BENNET (1965)

D = UBBELOHDE - DOERING (1966)

K = KROEBER (1963)

L = LARCO HOYLE (1966)

M = MASON (1957)

S = STRONG (1957)

T = TELLO (1966)

Tab.1: Kulturepochen an der Nord-und Südküste Altperus
(Nach BURGER 1978 einschließlich der dort zitierten Autoren)

		Nordküste	Südküste
1500 n.Chr.	Span.Eroberung	Kolonialzeit	Kolonialzeit
	Imperialistische Epoche	Inka	Inka
		Chimu (D,L) = Late Chimu (K)	Late Ica (S)
			Middle Ica (S)
			Early Ica (S)
	Epoche der Verschmelzung		Küsten-Tiahuanaco(B,D = Süd-Huari B (L)
1000 n.Chr.		Küsten-Tiahuanaco (D,M) =Nord-Huari A-B (L) =Late Mochica (B)	Huaca del Loro (S) = Süd-Huari A (L) =Nazca Y (K) = Morro (D)
	Epoche der Blüte	Mochica (D,L) = Early Chimu (K) = Early Mochica (B)	Nazca B (K,L) Nazca (D) Nazca A (K,L) Paracas-Necropolis (D)
500 n.Chr.		Gallinazo (D) = Viru (L)	Proto-Nazca (S)
			Paracas-Necrop.(D,L) = Late Nazca (S)
0	Evolutive oder formative Epoche	Salinar (K,L,M)	Paracas-Cavernas (D,K,L)
500 v.Chr.		Chavin (D,T) = Cupisnique (K) = Mittl.Moche I (B)	Chavin (D)
1000			

Kurzer Überblick über die Besiedelungsgeschichte Perus

Die frühesten Funde in Südamerika sind etwa 48 000 Jahre alt (OAKLEY et al. 1975).Es ist nicht auszuschließen,daß die ersten Bewohner über eine früher bestehende Landbrücke von Asien kamen (v.EICKSTEDT 1934; VOGEL 1974).Aus ihnen entwickelten sich die Indianiden.Vor etwa 20 000 Jahren wanderten die ersten Indianer in den Westen Südamerikas ein (VOGEL 1974),die,zunächst noch Sammler und Jäger,etwa um 4 000 bis 1 800 v.Chr. zum seßhaften Leben übergingen.
Diese sogenannte präkeramische Epoche war gekennzeichnet durch die Einführung von Ackerbau und Viehzucht.Unter anderem wurden Mais, Kartoffeln,Kürbisse und Baumwolle angebaut;die wichtigsten Haustiere waren Lamas und Alpakas.Nach 1 800 v.Chr. begann die keramische Epoche, in der handwerkliche Tätigkeiten und Kunst entwickelt wurden (BURGER 1978;LARCO 1966).
Erwähnenswert scheint,daß bei den alten Peruanern der Brauch bestand, die Köpfe der Kinder und Heranwachsenden künstlich zu deformieren. Dies geschah mit Hilfe von Holzbrettchen,die man mit Schnüren um den Schädel band,so daß im Laufe des Wachstums abgeplattete oder längliche Kopfformen entstanden.Möglicherweise handelte es sich hierbei um ein Schönheitsideal,dem man nahezukommen suchte.
Viele der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Schädel weisen verschiedene derartige Verformungen auf.Sie sind in anderem Zusammenhang ausführlich beschrieben (HEINE 1978).

Eigene Untersuchungen

Material

Untersucht wurden Zähne von insgesamt 291 Individuen.Davon waren 133 Schädel vollständig erhalten,bei 27 fehlte die Maxilla,bei 82 die Mandibula.Bei 6 Individuen waren nur Teile der Mandibula und bei 20 Teile der Maxilla erhalten,während von 23 Individuen Fragmente von Ober- und Unterkiefer beurteilt werden konnten.

Einteilung nach dem Sterbealter

Das Material wurde,gemäß den in der Anthropologie üblichen Methoden, in sechs Altersgruppen nach folgenden Gesichtspunkten eingeteilt:

Infans I : Von der Geburt bis zum Durchbruch der ersten bleibenden Molaren,also bis zum sechsten Lebensjahr

Infans II : Wechselgebiß;bis zum Durchbruch der zweiten Molaren, der um das 13.Lebensjahr stattfindet.

Juvenis : Nach dem Durchbruch der zweiten Molaren bis zum Schluß der Synchondrosis sphenobasilaris im 18.bis 22.Lebensjahr

Adultus : Die Synchondrosis sphenobasilaris ist geschlossen,die Schädelnähte sind noch offen und die Zähne zeigen leichte Abrasionserscheinungen.Der dritte Molar ist im allgemeinen bereits durchgebrochen.Dieser Zustand entspricht einem Lebensalter von etwa 20 bis 40 Jahren.

Matur : Die Verknöcherung der Schädelnähte ist bereits zu erkennen und die Zähne zeigen deutliche Abrasion:40 bis 60 Lebensjahre

Senil : Die Schädelnähte sind großenteils verknöchert,die Zahnabrasion ist meist stark,und nicht selten sind mehrere Zähne ausgefallen;ihre Alveolen sind geschlossen.Bei dieser Gruppe liegt das Lebensalter über 60 Jahren.

Da durch die erwähnten künstlichen Verformungen der Schädel Irrtümer bei der Beurteilung der Schädelnähte nicht immer auszuschließen waren, wurde die eigene Altersbestimmung mit der von BURGER (1978) verglichen.Im Zweifelsfall war dieser der Vorzug zu geben,da ihr auch Befunde an den Körperskeleten zugrunde lagen,die eine größere Genauigkeit ermöglichten.

Tab.2: Einteilung des Fundmaterials nach dem Sterbealter

Lebensalter	Infans I	Infans II	Juvenis	Adult	Matur	Senil
Anzahl der Individuen	29	13	18	170	59	2

Das Geschlecht der Individuen wurde von BURGER (1978) bestimmt.Danach waren 159 Individuen als männlich und 60 als weiblich einzuordnen. Das Geschlecht der restlichen 72 war nicht einwandfrei zu ermitteln.

Im ganzen wurden 3276 Zähne untersucht;diese Zahl setzt sich zusammen aus 3024 bleibenden und 252 Milchzähnen.Wären alle Gebisse vollbezahnt gewesen,so würde die Anzahl der Kaueinheiten 8736 betragen.
Es waren also noch 37,5 % der möglichen Zähne erhalten.Nicht in jedem

Fall war eindeutig erkennbar,ob ein Zahn zu Lebzeiten oder postmortal ausgefallen war.Dieses Problem soll später berücksichtigt werden.

Einteilung der Zähne nach Zahngruppen

Von den beurteilten Zähnen waren 1788 dem Oberkiefer und 1488 dem Unterkiefer zuzuordnen.Sie teilen sich in folgende Zahngruppen auf:

Tab.3: Einteilung der untersuchten Zähne in die Zahngruppen

Zahn-gruppe	Milchz. OK	Milchz. UK	Milchz. gesamt	Bleibend OK	Bleibend UK	Bleibend gesamt
Incisivi	15	16	31	206	250	456
Canini	15	19	34	164	143	307
Prämol.	--	--	--	476	371	847
Molaren	104	83	187	808	606	1414
Gesamt	134	118	252	1654	1370	3024

Es ist deutlich zu erkennen,daß wesentlich weniger Frontzähne als Prämolaren und Molaren vorhanden sind.Dies ist sicherlich dadurch bedingt,daß die einwurzeligen Frontzähne nach dem Zugrundegehen der bindegewebigen Anteile des Zahnhalteapparats viel weniger mechanischen Halt in der Alveole finden als die mehrwurzeligen Molaren und somit postmortal leichter ausfallen.
Über die genaue Anzahl der postmortal ausgefallenen Zähne gibt Abb.11 Aufschluß.

Methode

Das FDI-System

Um genaue Aussagen über die Befunde an den Zähnen machen zu können, ist es nötig, ihre Lokalisation im Gebiß festzustellen. Hierzu hat sich in der Praxis das FDI-System bewährt (Fédération dentaire internationale). Zur Bezeichnung eines Zahnes wird dabei folgendermaßen vorgegangen:

Man teilt das Gebiß in vier Quadranten ein. Der rechte obere Quadrant bekommt die Nummer "1"; die weiteren Quadranten werden, dem Uhrzeigersinn folgend, mit "2", "3" und "4" bezeichnet. Im Milchgebiß gilt dies analog: dort wird der rechte obere (erste) Quadrant mit "5", die übrigen mit "6", "7" und "8" bezeichnet.

Nun zählt man von der Mittellinie aus im jeweiligen Quadranten bis zu dem zu bezeichnenden Zahn und setzt diese Zahl hinter die des Quadranten.

Beispiel: Der zweite Molar unten links steht im dritten Quadranten als siebter Zahn von der Mittellinie aus, bekommt also die Ziffern 37.

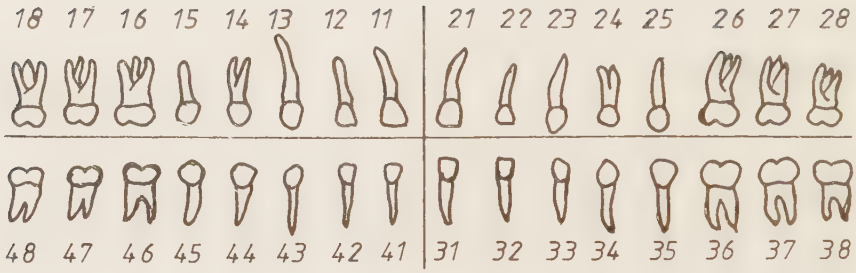


Abb.4: Die Bezeichnung der bleibenden Zähne im FDI-System

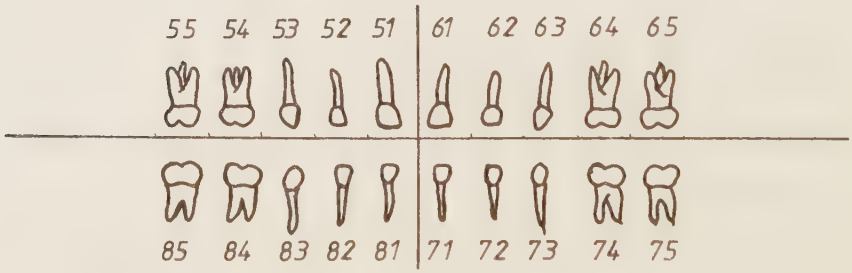


Abb.5: Die Bezeichnung der Milchzähne im FDI-System

Die Einordnung der bleibenden Zähne ist aus der folgenden Abbildung zu entnehmen.

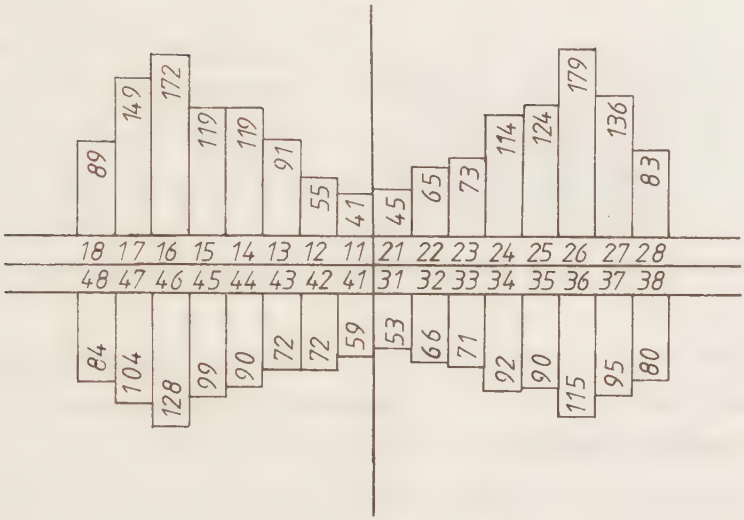


Abb.6: Anzahl der untersuchten bleibenden Zähne (absolute Zahlen)

Erklärung verschiedener Begriffe

Zum leichteren Verständnis der folgenden Untersuchungsergebnisse soll noch verschiedenes erläutert werden.

Kariesfrequenz bedeutet den Anteil der Individuen einer Population, deren Gebisse von Karies befallen sind, gleichgültig wie stark. Karieshäufigkeit ist die Zahl der kariösen Zähne im Gebiß eines Individuums. Kariestiefe ist der Grad der Erkrankung eines Zahnes. Vier Grade werden unterschieden:

C 1 : Karies im Bereich des Zahnschmelzes

C 2 : Karies, die bis ins Dentin vorgedrungen ist

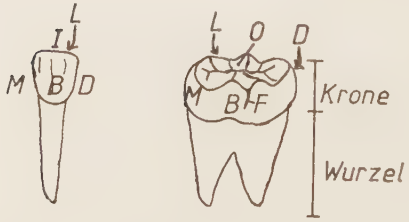
C 3 : Durch die kariöse Destruktion ist das Pulpenkavum eröffnet

Z : Völlige Zerstörung der Zahnkrone

Erklärung:
S = Schmelz
D = Dentin
P = Pulpa
A = Alveolarknochen

Abb.7: Schematische Darstellung der Grade der Kariesausbreitung

Von Interesse ist auch die Lokalisation der kariösen Defekte an den Zähnen.Hierzu ist eine kleine Einführung in die entsprechende Nomenklatur angebracht.



Erklärung:
O = occlusal
L = lingual (= oral)
B = buccal (= vestibulär)
I = incisal
M = mesial } aproximal
D = distal }
F = buccale Fissur (bei unteren Molaren)

Abb.8: Bezeichnung der einzelnen Zahnflächen

Definitionsgemäß wird als "mesial" die Fläche des Zahnes bezeichnet, die der Mittellinie (Sagittale zwischen den mittleren Schneidezähnen) zugewandt ist;als "distal" die ihr abgewandte.
SAUERWEIN (1974) unterscheidet folgende klinische Erscheinungsformen der Karies:Fissuren-und Grübchenkaries,Aproximal-,Zahnhals- und Glattflächenkaries.
Im folgenden werden zur Beschreibung der Kariesloka lisation jedoch

die Zahnflächen angegeben,da sich dies in der Praxis durchgesetzt hat.So bedeutet occlusale Karies im allgemeinen Fissurenkaries;vestibuläre Karies ist in buccalen Fissuren und am Zahnhals gelegen.Bei Aproximalkaries wurde zwischen Kontaktpunkt- und Zahnhalskaries nicht unterschieden,da nicht sicher festgestellt werden kann,von welcher dieser benachbarten Stellen eine vorhandene Läsion ausgegangen ist.

Untersuchungsmethode

Die Frage liegt nahe,inwieweit durch die jahrhundertelange Liegezeit in der Erde Veränderungen an den Zähnen auftraten,die das Untersuchungsergebnis verfälschten.Nach LUKOMSKY (1929) treten durch die Einwirkung von Bodensäuren Veränderungen an den Zähnen auf,die unter Umständen Karies vortäuschen könnten.
Da die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Zähne jedoch unter günstigen klimatischen Bedingungen im warmen,trockenen Sand gelegen hatten (BURGER,1978),waren sie in einem so guten Zustand,daß sie sich in Form und Farbe kaum von frischen unterschieden.Nur die erhöhte Sprödigkeit der Zahnhartsubstanzen deutete auf ihr hohes Alter hin. Außerdem waren die kariösen Defekte praktisch immer an den Stellen der Zähne zu finden,wo man sie auch im klinischen Bereich antrifft,nämlich in den Fissuren der Kauflächen und unter den Kontaktpunkten zweier benachbarter Zähne.Postmortale Veränderungen würden aber den ganzen Zahn betreffen und nicht ausschließlich an diesen Prädilektionsstellen lokalisiert sein.Als Karies wurden daher deutliche,meist rundliche Aushöhlungen registriert sowie Schmelzerweichungen,in denen eine spitze Sonde hängenblieb.

Zur Erfassung der Karieshäufigkeit gibt es verschiedene Kariesindices,z.B. den Entin-Index (ENTIN,1929),den Züricher und Berner Index (TSCHÄPPÄT,1948) oder den DMF-Index (Decayed-Missing-Filled) von KLEIN und PALMER (1940,1941);letzterer gibt die Summe aller kariösen sowie der wegen Karies extrahierten und gefüllten Zähne im Gebiß an. Er kann also maximal 32 betragen.

Noch genauere Information vermittelt der DMF-S-Index (KLEIN und PALMER,1940),der alle 148 möglichen Zahnflächen berücksichtigt (S = Surface).

Mit einem etwas modifizierten DMF-Index,im folgenden "DM-Index" genannt,soll hier der Versuch gemacht werden,etwas über den Gesundheitszustand der untersuchten Gebisse auszusagen.Der DM-Index gibt an,wieviel Prozent der Zähne eines Individuums kariös waren oder zu Lebzeiten ausgefallen sind.Diese Modifikation wurde notwendig,weil es im Peru jener Zeit selbstverständlich noch keine Füllungstherapie gab.

Zur objektiven Erfassung der Abrasion wurde die Einteilung aus MARTIN (1928) zugrunde gelegt,die folgende Abrasionsgrade unterscheidet:

0 = Keine erkennbare Abrasion

1 = Schliffflächen im Schmelz erkennbar

2 = Dentin liegt teilweise frei

3 = Dentin liegt auf der gesamten Kaufläche frei

4 = Abschleifung bis zum Zahnhals

Zähne,deren Pulpenhöhlen durch die Abrasion eröffnet waren,wurden darüberhinaus mit "5" klassifiziert.

Um die Abnützung eines ganzen Gebisses zu erfassen,wurden die Ab-

rasionsgrade der einzelnen Zähne gemittelt.Dieser Mittelwert wird im folgenden als Abrasionsindex bezeichnet.

An jeden Abschnitt der folgenden Untersuchungsergebnisse schließt sich,der Übersichtlichkeit halber,ein kurzer Vergleich mit Ergebnissen anderer Autoren an,die frühgeschichtliches oder rezentes Material bearbeitet haben.

Ergebnisse

Karieshäufigkeit an den bleibenden Zähnen

Unter den 3024 untersuchten Zähnen des bleibenden Gebisses waren 806, an denen Karies festgestellt werden konnte;dies entspricht 26,6 %. Dieses Ergebnis gibt aber die Situation nicht ganz richtig wieder, denn,wie aus Abb.6 und Tab.3 zu entnehmen ist,sind wesentlich mehr Seitenzähne als Frontzähne vorhanden.Da die Seitenzähne aber stärker kariesanfällig sind (siehe Tab.4),wird eine zu große Karieshäufigkeit vorgetäuscht.
Es ist daher besser,die Karieshäufigkeit für jede einzelne Zahnart in den Gebissen aller Individuen (für 18,17,16 u.s.f.) getrennt zu berechnen.Dann wird der Durchschnitt aus diesen Werten gebildet. Auf diese Weise gehen alle Zahnarten gleichmäßig in die Berechnung ein,und die postmortalen Zahnverluste werden daraus eliminiert.
Es ergibt sich,daß nur 23,0 % aller Zähne erkrankt waren.

Tab.4: Karieshäufigkeit der einzelnen Zahngruppen

	Oberkiefer				Unterkiefer			
Zahngruppe	M	PM	C	I	I	C	PM	M
Gesamte Zähne	808	476	164	206	250	143	371	606
Kariöse Zähne	307	91	20	17	4	12	65	290
Kariöse Zähne in Prozent (%)	37,9	18,9	12,0	8,0	1,6	8,4	16,8	47,9

Es ist auffallend,daß nahezu die Hälfte aller unteren Molaren befallen war,während der Prozentsatz der erkrankten unteren Schneidezähne verschwindend gering ist.

Ein genaueres Bild ergibt sich,wenn man die Karieshäufigkeit für jeden einzelnen Zahn veranschaulicht.

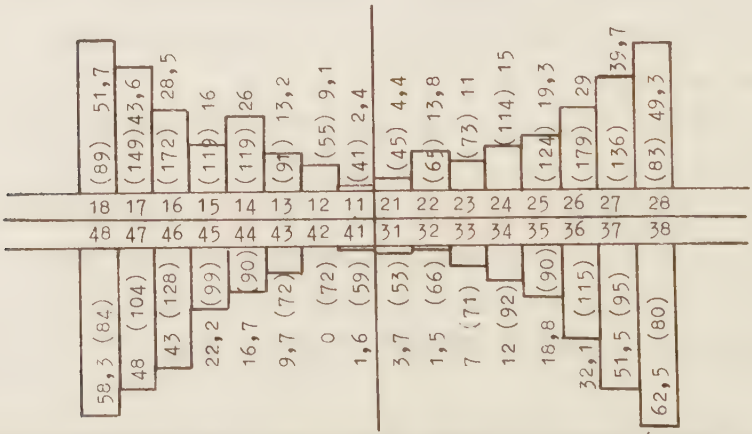


Abb.9: Karieshäufigkeit der einzelnen Zähne in Prozent (Anzahl der gesamten beurteilten Zähne in Klammern)

Die graphische Darstellung Abb.9 zeigt deutlich die geringe Beteiligung der Frontzähne,vor allem der unteren Schneidezähne,am Kariesbefall,während sich die Prämolaren in mittleren Werten bewegen und die Molaren eine beträchtliche Anfälligkeit erkennen lassen.Daß die Karies gerade bei den Weisheitszähnen so stark floriert,mag darauf zurückzuführen sein,daß diese durch ihre endständige Position im Zahnbogen und durch die Weichteilanlagerung (Nähe des Planum buccale) der Selbstreinigung am wenigsten zugänglich sind,wie SAUERWEIN (1974) ausführt.Erschwerend kommt sicherlich hinzu,daß viele der dritten Molaren des untersuchten Materials die Kauebene noch nicht erreicht hatten oder gekippt durchgebrochen waren,sodaß sie der funktionellen Belastung und Reinigung nicht ausgesetzt waren.

Daß die Seitenzähne stärker als die Frontzähne befallen sind,ist durch ihre Morphologie zu erklären.In den Fissuren der Kauflächen und unter den breiten Kontaktpunkten zwischen zwei benachbarten Molaren können sich leicht Beläge ansammeln,deren Zerfall den Kariesprozeß einleitet (SAUERWEIN,1974).

Die Tatsache,daß die unteren Frontzähne eine so gute Kariesresistenz zeigen,erklärt SAUERWEIN (1974) durch die Nähe des Ausführungsgangs der Glandulae submandibularis und sublingualis.Hieraus resultiert eine ständige Umspülung mit Speichel,der eine reinigende und remineralisierende Funktion besitzt.Der Autor unterstreicht in diesem Zusammenhang die Bedeutung von mikrobiellem Zahnbelag für die Kariesentstehung.

Die Karieshäufigkeit läßt diese aufsteigende Reihenfolge erkennen:

Unterkiefer:

I 2 (0,7 %) - I 1 (2,6 %) - C (8,3 %) - PM 1 (14,3 %) - PM 2 (20,5 %) - M 1 (37,5 %) - M 2 (49,7 %) - M 3 (60,4 %)

Oberkiefer:

I 1 (3,4 %) - I 2 (11,4 %) - C (12,1 %) - PM 2 (17,6 %) - PM 1 (20,5 %) - M 1 (28,7 %) - M 2 (41,6 %) - M 3 (50,5 %)

Die Anzahl der untersuchten Zähne geht aus Abb.6 hervor.

Betrachtet man das gesamte Gebiß,so ergibt sich diese Reihenfolge:

(1)UK I 2 - (2)UK I 1 - (3)OK I 1 - (4)UK C - (5)OK I 2 - (6)OK C - (7)UK PM 1 - (8)OK PM 2 - (9)UK PM 2 und OK PM 1 - (10)OK M 1 - (11)UK M 1 - (12)OK M 2 - (13)UK M 2 - (14)OK M 3 - (15)UK M 3

Im ganzen ergibt sich ein Verhältnis des Kariesbefalls OK zu UK von 22,43 % : 23,61 % oder 0,950 : 1 .Es konnte somit kein nennenswerter Unterschied festgestellt werden.

Beim Seitenvergleich zeigt sich,daß der Kariesbefall nicht ganz symmetrisch auf die beiden Gebißhälften verteilt ist:

Während die linken Kieferhälften im Schnitt 23,16 % kariöse Zähne aufweisen,sind die rechten Seiten mit 24,38 % geringfügig öfter erkrankt.Im nächsten Abschnitt wird hierauf Bezug genommen.

Die Gebisse weiblicher Individuen sind allgemein stärker kariös:

Der durchschnittliche Dm-Index der peruanischen Frauen beträgt bei

den untersuchten Individuen 43,0 %,der der Männer nur 40,39 %.

Vergleich mit Ergebnissen anderer Autoren

Da aus Südamerika kein vergleichbares Material zur Verfügung stand, werden im folgenden Untersuchungen an frühgeschichtlichem und rezentem Material aus Europa zum Vergleich herangezogen.
Da das peruanische Material,wie bereits erwähnt,zeitlich zwischen 200 und 1100 n.Chr. einzuordnen ist,wurden bei der Auswahl der Vergleichsliteratur Arbeiten an Material aus ungefähr der gleichen großen Zeitepoche sowie aus noch früherer und auch aus rezenter Zeit berücksichtigt,die geeignet erschienen,einen Überblick zu geben.Dies gilt auch für die folgenden Vergleiche am Ende der einzelnen Abschnitte,zu denen, zur Wahrung einer gewissen Kontinuität,nach Möglichkeit dieselben Arbeiten herangezogen wurden.

RADL (1972) fand an Schädeln aus dem Bayern der Römerzeit ein Verhältnis des Kariesbefalls OK zu UK von 1,009 : 1 ,während SAUERWEIN (1976) angibt,daß bei der heutigen Bevölkerung in Westdeutschland der Oberkiefer 1,8 mal so stark befallen ist wie der Unterkiefer.Bei Untersuchungen an heutigen Probanden fällt auf,daß die linke Gebißhälfte etwa 2 bis 3 % häufiger erkrankt als die rechte (SAUERWEIN 1974).Der Autor macht dafür eine seitenweise unterschiedliche Kautätigkeit verantwortlich.Demnach kauen die meisten Menschen mehr auf der rechten Seite als auf der linken.Somit komme es auf der weniger belasteten linken Seite zu erhöhter Ablagerung von Belägen.Bei den Peruanern verhält es sich,wie erwähnt,gerade umgekehrt:

Die rechte Gebißhälfte neigt etwas mehr zur Zahnfäule als die linke. Läßt man die Begründung SAUERWEINs gelten,so wären die Peruaner "Linkskauer" gewesen.

Nur 54 von den 291 untersuchten Gebissen des peruanischen Materials waren völlig kariesfrei.Das bedeutet eine Kariesfrequenz von 81,4 %. Diese Zahl deckt sich genau mit dem Ergebnis von RADL (1972),der für die Bevölkerung der ersten vier nachchristlichen Jahrhunderte im heutigen Bayern 81,6 % befallene Gebisse angibt.In vergleichbaren Größenordnungen liegen auch die Werte für die Karieshäufigkeit der Zähne dieser beiden Populationen:23,0 % bei den Peruanern und 19,4 % bei den Skeleten aus dem bayerischen Raum.

Auffallend ist dagegen der große Unterschied zum Kariesbefall der heutigen Bevölkerung:

Einer Statistik von SAUERWEIN (1974) kann man entnehmen,daß in unserer Zeit bis zu 55 % aller Zähne kariös sind.

Vor und nach der Römerzeit war die Zahnfäule jedoch weit weniger verbreitet:

MUTSCHLECHNER (1972) stellte fest,daß in der Hallstattzeit (1.Jahrtausend v.Chr.) nur 51,56 % der Bevölkerung Karies hatten,und EHMANN (1967) fand bei den frühmittelalterlichen Bajuwaren ebenfalls 51 % erkrankte Gebisse.

Kariestiefe

Der Schweregrad der Erkrankung ist in Tabelle 5 angegeben. Da sich die Werte innerhalb der einzelnen Zahngruppen nur geringfügig voneinander unterscheiden, soll der besseren Übersichtlichkeit halber auf die Darstellung jedes einzelnen Zahnes verzichtet werden.

Tab.5: Prozentuale Verteilung der Kariestiefen auf die befallenen Zahngruppen (die absoluten Zahlen kariöser Zähne stehen in Klammern)

	Oberkiefer				Unterkiefer			
Zahn-gruppe	M	PM	C	I	I	C	PM	M
C 1	32 %	29 %	20 %	35 %	25 %	33 %	26 %	32 %
C 2	33 %	22 %	20 %	35 %	25 %	50 %	29 %	38 %
C 3	19 %	27 %	35 %	12 %	25 %	17 %	22 %	19 %
Z	16 %	22 %	25 %	18 %	25 %	-/-	23 %	11 %
Gesamtzahlen d.kar.Zähne	(307)	(91)	(20)	(17)	(4)	(12)	(65)	(290)

Man sieht, daß die Molaren eher geringe Kariestiefen aufweisen, während bei den Prämolaren alle Grade der Erkrankung gleichmäßig vertreten sind. Das Ergebnis im Frontzahnbereich stützt sich wegen des geringen Kariesbefalls dieser Zähne nur auf kleine Zahlen und kann

deshalb nur bedingt als repräsentativ angesehen werden.
Von den tiefzerstörten Zähnen weisen 57 apikale Knochenhöhlen auf, die auf Abszedierungen schließen lassen.27 dieser Abszesse gingen von oberen Molaren aus,dagegen nur 11 von unteren Molaren.9 Einschmelzungsherde sind an oberen Prämolaren und 3 an unteren Prämolaren zu finden.Die restlichen 7 Knochenhöhlen sind im Frontzahnbereich lokalisiert.In diesem Zusammenhang sei auf den tabellarischen Anhang am Schluß der Arbeit verwiesen,aus dem zu entnehmen ist,welche Individuen diese Befunde zeigen.
Folgendes Bild ergibt sich,wenn man die Verteilung der Kariestiefen auf alle untersuchten Zähne betrachtet.

Tab.6: Prozentuale Verteilung der Kariestiefen auf alle untersuchten Zähne

	Oberkiefer				Unterkiefer			
Zahn-gruppe	M	PM	C	I	I	C	PM	M
C 1 (%)	12,2	5,4	2,4	2,9	0,4	2,8	4,5	15,3
C 2 (%)	12,4	4,2	2,4	2,9	0,4	4,2	5,0	18,5
C 3 (%)	7,2	5,2	4,2	0,9	0,4	1,4	3,6	9,2
Z (%)	6,1	4,1	3,0	1,3	0,4	-/-	3,7	4,9
Gesamt (%)	37,9	18,9	12,0	8,0	1,6	8,4	16,8	47,9
Gesamtzahl d.unters. Z.(absolut)	808	476	164	206	250	143	371	606

Verteilung der Karies auf die Zahnflächen

Wie erwähnt,war Karies immer an gewissen Prädilektionsstellen am Zahn zu finden.In der folgenden Tabelle ist zusammengefaßt,wieviel Prozent der untersuchten Zähne jeweils mesial,occlusal,distal u.s.f. kariös waren.Es ist zu beachten,daß viele Zähne an mehreren Stellen Karies aufwiesen.

Tab.7: Prozentuale Verteilung der Karies auf die einzelnen Zahnflächen

	Oberkiefer				Unterkiefer			
Zahngruppe	M	PM	C	I	I	C	PM	M
Mesial (%)	15,0	10,0	5,5	2,5	1,2	2,0	8,0	10,0
Occlusal Incisal (%)	28,5	7,0	2,5	1,0	0,4	0,6	6,7	35,0
Distal (%)	13,0	11,5	9,0	2,0	1,2	7,0	11,5	10,0
Vestib. (%)	0,3	0,8	1,8	2,0	-/-	-/-	1,3	10,0
Oral (%)	0,8	0,6	0,6	4,0	-/-	-/-	0,3	0,3
Gesamtzahl d.unters.Z.	808	476	164	206	250	143	371	606

Im ganzen gesehen waren am häufigsten die Occlusalflächen der Zähne erkrankt.Es folgen die mesialen und distalen Flächen,wobei letztere etwas häufiger befallen sind.Wesentlich weniger Karies zeigen die Zähne vestibulär,und ausnehmend gering ist der Prozentsatz der oralen

Läsionen:

Occl.	Dist.	Mes.	Vest.	Oral	
10,2	8,15	6,78	2,03	0,82	(%)

Vergleich mit Ergebnissen anderer Autoren

RADL (1972) fand eine ähnliche Reihenfolge:

Dist. - Occl. - Mes. - Vest. - Oral

Die Erklärung für die große Kariesanfälligkeit der occlusalen und aproximalen Zahnflächen liegt,wie bereits erwähnt,in der erhöhten Schmutzretention an diesen Stellen.Die vestibulären und oralen Zahnflächen sind der Selbstreinigung viel besser zugänglich.Eine Ausnahme bilden die unteren Molaren,die eine buccale Fissur besitzen,in der genauso oft Karies auftrat wie mesial oder distal (siehe Abb.8 und Tab.7).

Diese Fissur ist auch an vielen unteren Molaren der heutigen Bevölkerung vorhanden und stellt,wie die klinische Erfahrung zeigt,eine Prädilektionsstelle für Karies dar.

Eine befriedigende Erklärung für die Tatsache,daß die distalen Flächen öfter befallen sind als die mesialen,konnte nicht gefunden werden. Möglicherweise bestehen Zusammenhänge mit dem Mineralisationsgrad des Schmelzes oder mit der Zahnform.

BAIGAR (1962) gibt diese Reihenfolge an:

Occl. - Aprox. - Vest. - Oral

Eine getrennte Betrachtung der mesialen und distalen Flächen wird in der genannten Arbeit nicht vorgenommen.

Intra vitam und postmortal verlorene Zähne

In der Literatur herrschen geteilte Meinungen über die Bewertung der zu Lebzeiten ausgefallenen Zähne.
Während v.LENHOSSEK (1919) und SCHWERZ (1916) die Ansicht vertreten, daß ausgefallene Zähne als kariös zu werten sind,nehmen MUMMERY (1937) und EULER (1939) sowie WERNER (1939) an,daß nicht Karies,sondern andere pathologische Prozesse die Ursache waren.
Als mögliche Gründe für den Zahnverlust kommen in Frage:
1) Apikale Entzündungen,hervorgerufen durch Karies
2) Apikale Entzündungen infolge abrasiver Eröffnung des Pulpenkavums
3) Marginale Parodontitiden
4) Senile und präsenile Atrophie des Alveolarknochens
Beispielsweise kann in einem parodontal gesunden Gebiß,dessen Restzähne nur wenig abradiert sind,das Fehlen einzelner Zähne durchaus der Karies zugeschrieben werden,während in Gebissen mit starkem Alveolarknochenabbau eher eine Parodontopathie die Ursache für Zahnverlust sein wird.Trotzdem ist es im Einzelfall häufig nicht möglich,mit Bestimmtheit eine Diagnose zu stellen.Deshalb sollen fehlende Zähne hier gesondert aufgeführt werden.
Abb.10 zeigt,wieviel Prozent der möglichen Zähne von 239 Individuen zu Lebzeiten ausgefallen waren.Es wurden nur Zähne berücksichtigt,in deren Alveolen Knochenneubildung zu erkennen war.Wie bereits erwähnt,traten manchmal Zweifel auf,ob ein Zahn zu Lebzeiten oder postmortal ausge-

fallen war.Offene knöcherne Alveolen mit scharfer Randzeichnung weisen auf postmortalen Verlust hin,während die Alveolen intra vitam ausgefallener Zähne in der Regel geschlossen sind.Allerdings kommen Zwischenstadien in Form von tiefen Knochenkratern vor,die,falls der betreffende Zahn nicht mehr vorhanden ist,keine Aussage darüber erlauben,ob er infolge des starken parodontalen Abbaus kurz vor dem Tod des Individuums oder danach verlorenging.Solche Zähne wurden als parodontal stark geschädigt angesehen und sind im Abschnitt "Parodontopathien" berücksichtigt.

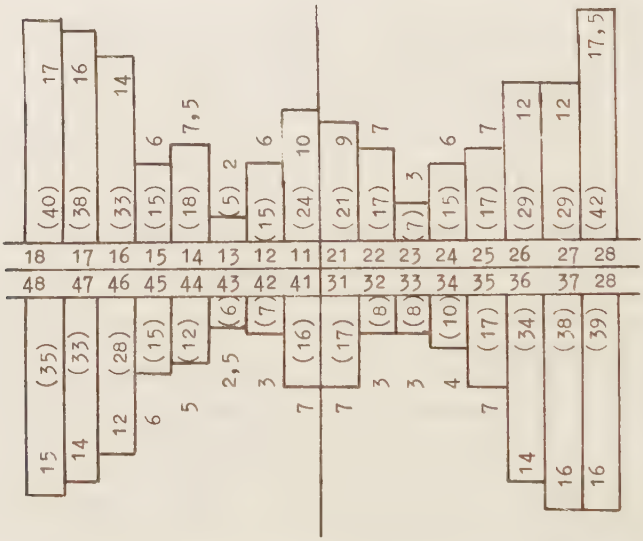


Abb.10: Prozentualer Anteil der intra vitam verlorenen Zähne an der Gesamtzahl der möglichen Zähne (absolute Zahlen in Klammern)

Die graphische Darstellung Abb.10 zeigt,daß Karies nicht die Hauptursache für den Verlust der Zähne sein kann.In diesem Fall müßten

nämlich die kariesresistenten Schneidezähne mit einem entsprechend geringeren Anteil bei den ausgefallenen Zähnen vertreten sein;d.h. die Kurven von Abb.9 und Abb.10 müßten sich in etwa ähnlich sein. Da dies nicht der Fall ist,muß angenommen werden,daß besonders im Schneidezahnbereich Parodontopathien in höherem Maß für Zahnverlust verantwortlich waren als kariöse Prozesse.

Um das Thema der ausgefallenen Zähne zu vervollständigen,soll auch noch auf die post mortem verlorenen Kaueinheiten eingegangen werden. In Abb.11 sind die postmortal verlorenen Zähne zusammengefaßt.

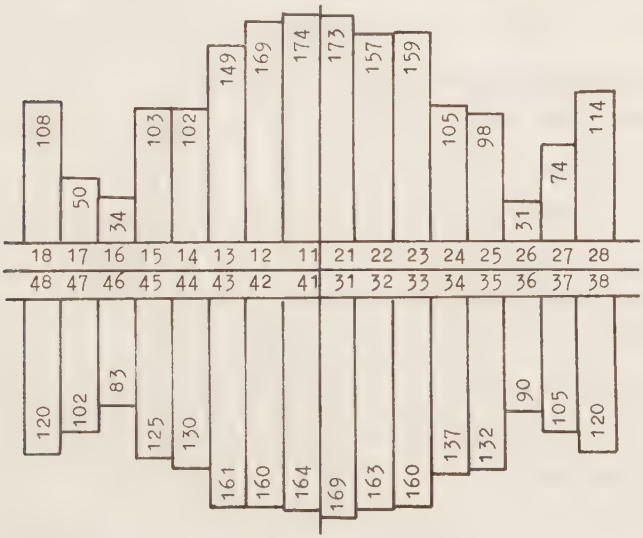


Abb.11: Post mortem ausgefallene Zähne (absolute Zahlen) der zweiten Dentition

Wie eingangs bereits erwähnt,sind es die einwurzeligen Zähne des Frontbereichs,die am häufigsten verlorengingen.Die Sechsjahrmolaren sind dagegen dank ihrer kräftigen Wurzeln am besten im Kiefer verankert.Die Wurzeln der Weisheitszähne konvergieren jedoch in vielen Fällen zur Wurzelspitze hin,was als Ursache für die relativ höheren Verlustzahlen dieser Zähne anzusehen ist.

Karieshäufigkeit der Milchzähne

Das untersuchte Material enthält 42 Kinderschädel bzw. Schädelteile. Von ihren Gebissen weisen 16 Karies auf;das entspricht einer Kariesfrequenz von 38 %.Dies ist erwartungsgemäß erheblich weniger als bei den Erwachsenen mit 81,4 %.

252 Milchzähne sind vorhanden;darunter 52 kariöse.Hieraus ergibt sich eine Karieshäufigkeit von 20,6 %,d.h. jeder fünfte Milchzahn ist erkrankt.Bei den Erwachsenen liegt diese Zahl kaum höher;dort sind es 23,0 %.

Obwohl also die Kariesfrequenz der Kinder nur halb so groß ist wie die der Erwachsenen,haben sie doch im Verhältnis fast genauso viele kariöse Zähne.Das bedeutet,daß Milchgebisse zwar seltener erkrankten, daß aber in den einmal befallenen Gebissen die Karies sich doppelt so stark ausbreitete.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Zahl der vorhandenen Milchzähne.

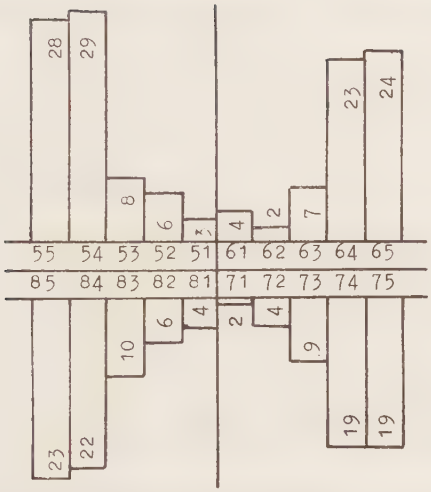


Abb.12: Anzahl der untersuchten Milchzähne (absolute Zahlen)

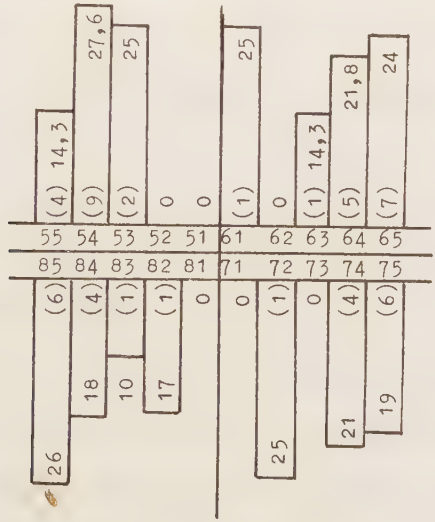


Abb.13: Prozentsatz der kariösen Milchzähne (absolute Zahlen in Klammern)

Abb.13 läßt erkennen,daß die Kariesanfälligkeit der Milchschneidezähne außerordentlich gering war.Die scheinbar große Karieshäufigkeit der Zähne 61 und 72 erklärt sich daraus,daß von diesen beiden Zahnarten nur jeweils vier Exemplare zur Verfügung standen (siehe Abb.12).Diese geringe Zahl von untersuchten Zähnen läßt selbstverständlich kein repräsentatives Ergebnis erwarten.Faßt man alle Milchschneidezähne zusammen,so ergibt sich für diese Zahngruppe eine Karieshäufigkeit von 6,4 %.Die Milchmolaren liegen mit 14 % bis 27 % deutlich höher,während die Eckzähne mit 12 % eine Mittelstellung einnehmen.Die Stichprobenumfänge hierzu sind der Abb.12 zu entnehmen.

Als Erklärung für den unterschiedlichen Kariesbefall kann,analog dem bleibenden Gebiß,die Anatomie der Zähne und die sich daraus ergebenden Folgen gelten.

Vergleich mit Ergebnissen anderer Autoren

Wesentlich geringer war der Kariesbefall der Kinder im heutigen Bayern zur Römerzeit:In der Altersgruppe bis sechs Jahre fand RADL (1972) nur 2 % kariöse Zähne.Es muß aber erwähnt werden,daß ihm für diese Untersuchung nur zwei Individuen zur Verfügung standen. Dieses Ergebnis kann also kaum Allgemeingültigkeit beanspruchen. Aber auch in der Hallstattzeit war die Milchzahnkaries nicht häufig: MUTSCHLECHNER (1972) gibt nur 4,61 % kariöse Zähne an. EHMANN (1967) fand bei Kindern im Frühmittelalter ebenfalls nur 7,69 % befallene Milchzähne.

Beim Betrachten dieser Werte wird wieder deutlich,daß sich Unter-

schiede in Kultur und Lebensweise auch im Kariesbefall äußern.

Als mögliche Ursachen kommen unter anderem in Frage:

- Ernährung der Mutter während der Verkalkungsperiode
- Stillgewohnheiten
- Ernährung des Kindes

SAUERWEIN (1974) weist darauf hin,daß die Zusammensetzung der Nahrung der Mutter sowie das Angebot an Spurenelementen während der Zahnentwicklungsphase großen Einfluß auf die Kariesresistenz der kindlichen Zähne haben.

Ob eine dieser möglichen Ursachen für die Kariesentstehung an den untersuchten Milchzähnen verantwortlich ist,muß dahingestellt bleiben, da hierfür keine Anhaltspunkte vorliegen.

Zusammenhang zwischen Alter und Kariesbefall mit geschlechtlicher Unterscheidung

Bei der Zusammenfassung der DM-Indices innerhalb der einzelnen Altersgruppen ergibt sich folgendes Bild:

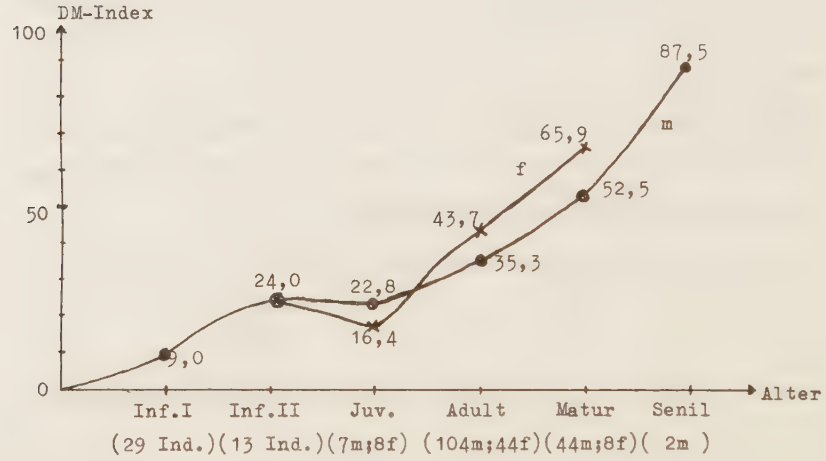


Abb.14: Zusammenhang zwischen DM-Index und Lebensalter

m = Männl.Individuen

f = Weibl.Individuen

Bis zum Durchbruch der Sechsjahrmolaren ist die Karieshäufigkeit sehr gering und steigt dann bis zum 13.Lebensjahr an.Nach dem Ausfallen der zum Teil kariösen Milchzähne nimmt sie wieder ab,um im Erwachsenenalter abermals größer zu werden.Im höheren Alter ist ein deutlicher Anstieg der DM-Kurve zu verzeichnen,naturgemäß bedingt durch weitere Kariestätigkeit und Zahnverluste.

Für die Altersgruppen Infans I und II gibt BURGER (1978) keine Unterscheidung nach Geschlechtern an,so daß hier nur eine Kurve berechnet werden konnte.
Bei den anderen Altersgruppen fällt auf,daß die juvenilen weiblichen Individuen weniger Karies als ihre männlichen Altersgenossen hatten. Dieses Verhältnis kehrt sich jedoch im höheren Alter um:
In den Gruppen Adult und Matur erreichen die Frauen höhere DM-Werte. Sicherlich sind Einflüsse des Hormonhaushalts und von Schwangerschaften auf diese Entwicklung nicht auszuschließen.
Bemerkenswert ist außerdem,daß die Abrasionswerte der Frauen durchwegs niedriger sind als die der Männer.Darauf wird im entsprechenden Abschnitt eingegangen.

Vergleich mit Ergebnissen anderer Autoren

Zu einem ähnlichen Resultat gelangt RADL (1972) bei den römerzeitlichen Skeletfunden: Ein erster Höhepunkt stellt sich um das 14.Lebensjahr ein,während im Stadium Adult die Kariesdisposition leicht, im höheren Alter stark ansteigt.Auch hier haben die Frauen im höheren Alter stärker kariöse Gebisse als gleichaltrige Männer.
EHMANN (1967) fand dagegen,daß im sechsten bis achten nachchristlichen Jahrhundert bei der Altersgruppe Adult die meiste Karies bestand und daß im Greisenalter ein leichter Rückgang eintrat.
Der Unterschied zwischen diesen Ergebnissen mag zunächst verwundern. Offensichtlich rührt er daher,daß EHMANN ausgefallene Zähne nicht berücksichtigt.Diese Ansicht ist durchaus vertretbar,da,wie bereits erwähnt,die Ursache für den Verlust von Zähnen nie eindeutig festgestellt werden kann.Betrachtet man aber den Zusammenhang zwischen

Karies und Lebensalter,so ist es ein wenig irreführend,wenn man ausgefallene Zähne als nicht kariös wertet,denn dadurch wird vorgetäuscht, daß die Karies durch Zahnverlust ausheilt,was ja keineswegs der Fall ist.

Vergliche man unter dieser Voraussetzung einen Probanden,der 32 Zähne mit durchschnittlichem Kariesbefall aufweist,mit einem zahnlosen Greis, so hätte letzterer ein gesünderes Gebiß.

Der Kariesbefall kann also bei einer Population im Lauf des Lebens nie zurückgehen,da Karies nie ausheilt.Allenfalls kann der Kariszuwachs (neue Kavitäten pro Zeiteinheit) geringer werden.

SAUERWEIN (1974) spricht von drei Befallsgipfeln im Lauf des Lebens:

1) Kurz vor und während des Zahnwechsels
2) Pubertät und postpubertäre Phase,wobei die hormonelle Umstellung eine Rolle spielt
3) Zwischen 40 und 50 Jahren (Stadium Matur) durch Retraktion der Gingiva und somit verstärkte Belagsretention.

Da ein Karieszuwachs bei den peruanischen Schädeln nicht ermittelt werden konnte,waren solche Befallsgipfel nicht feststellbar.Die von SAUERWEIN angegebenen Ursachen dürften jedoch auch hier zutreffen.

Abrasion

Vom Abrasionsgrad eines Gebisses kann man auf die Ernährungsweise und das Alter eines Individuums sowie auf eventuelle Gebißanomalien schließen.

Zur Beurteilung der Zahnabschleifung wurde,wie bereits beschrieben, an jedem einzelnen Zahn der Abrasionsgrad bestimmt und für jedes

Individuum daraus ein Abrasionsindex berechnet.Betrachtet man die Abrasionswerte der einzelnen Zähne,so ergibt sich für das gesamte Kollektiv folgendes Bild:

I 1	: 2,18	PM 2	: 2,38
I 2	: 2,32	M 1	: 2,48
C	: 2,48	M 2	: 2,08
PM 1	: 2,39	M 3	: 1,43

Einen besseren Überblick vermittelt die graphische Veranschaulichung.

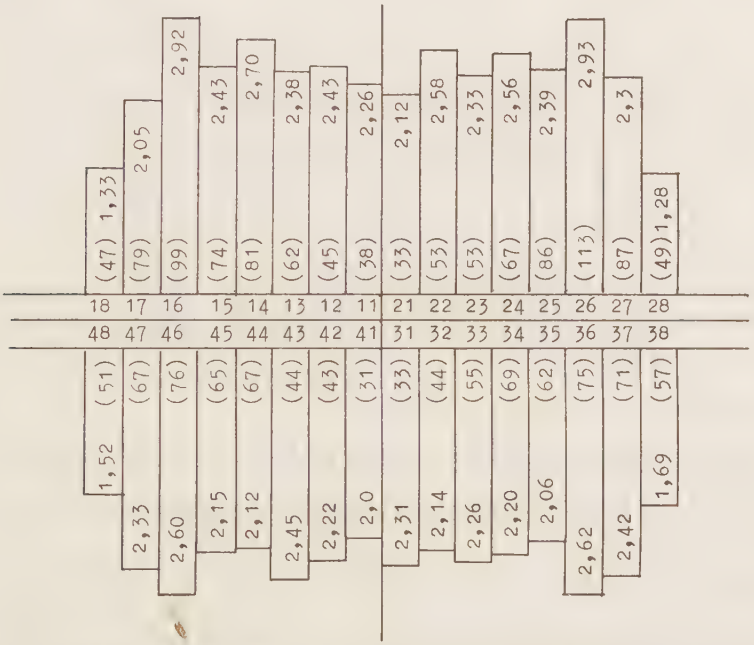


Abb.15: Abrasionsmittelwerte der einzelnen Zähne,bezogen auf das gesamte Material (männlich und weiblich).Anzahl der untersuchten Zähne in Klammern

Es zeigt sich,daß hinsichtlich der Abnützung zwischen den Frontzähnen,Prämolaren und Sechsjahrmolaren kaum Unterschiede bestehen.Ihre Werte liegen zwischen 2,1 und 2,7;das bedeutet,daß bei diesen Zähnen im allgemeinen das Dentin freilag,häufig auf der gesamten Kaufläche. Etwas geringere Abnützung zeigen die zweiten Molaren,und am wenigsten sind die Weisheitszähne abgeschliffen.Dies ist nicht verwunderlich, da die zweiten und dritten Molaren als vorletzte bzw.letzte Zähne durchbrechen und somit der Kaubelastung am kürzesten ausgesetzt sind.

Beim Vergleich zwischen weiblichen und männlichen Individuen hinsichtlich der Abrasion fällt auf,daß die Zähne der Männer mit einem durchschnittlichen Index von 2,54 wesentlich stärker abgeschliffen waren als die der Frauen,die einen Gesamtabrasionsindex von nur 1,91 aufwiesen.Möglicherweise steht diese Tatsache im Zusammenhang mit dem Sterbealter.Berechnet man das durchschnittliche Sterbealter für die beiden Geschlechter,indem man für die einzelnen Altersgruppen Durchschnittswerte einsetzt,so ergibt sich,daß die männlichen Individuen mit etwa 35 Jahren um ungefähr 5 Jahre älter waren als die weiblichen. Eine befriedigende Erklärung für die unterschiedliche Abnützung der Zähne kann man darin jedoch kaum sehen,zumal es sich hier nur um eine grobe Berechnung des Sterbealters handelt.
Vielmehr ist anzunehmen,daß die Nahrung der Frauen anders zusammengesetzt war als die der Männer,wofür jedoch keine sonstigen Anhaltspunkte vorliegen.
Die nahezu gleichmäßige Abschleifung der Zähne macht es unwahrscheinlich,daß die untersuchten Individuen,wie bei vielen Naturvölkern üblich,ihr Gebiß als Arbeitswerkzeug benutzten,sondern läßt darauf schließen,daß vor allem harte Nahrung mit Abrasivpartikeln (Spelzen,

Abrieb von Mühlsteinen) zerkleinert wurde.

Dies scheint,wie der Vergleich zwischen den Abbildungen 16 und 17 zeigt,für beide Geschlechter zu gelten.Die Gebisse der Männer sind lediglich stärker,aber auch gleichmäßig,abgenützt.

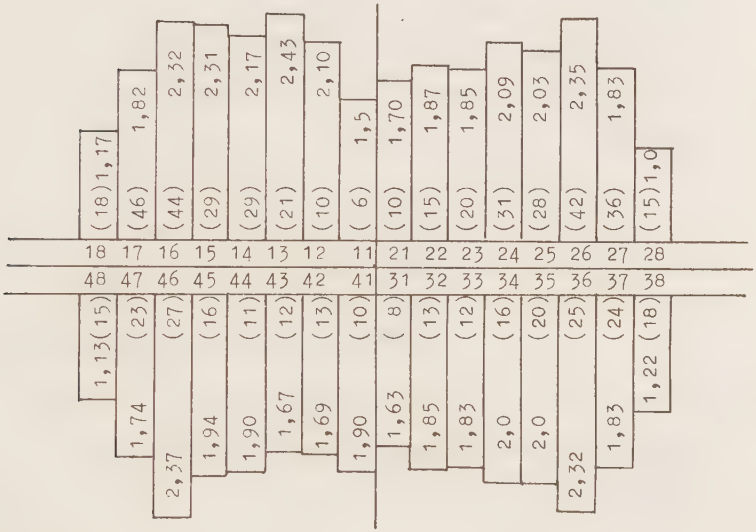


Abb.16: Abrasionsmittelwerte der einzelnen Zähne,bezogen auf die weiblichen Individuen (absolute Zahlen der untersuchten Zähne in Klammern)

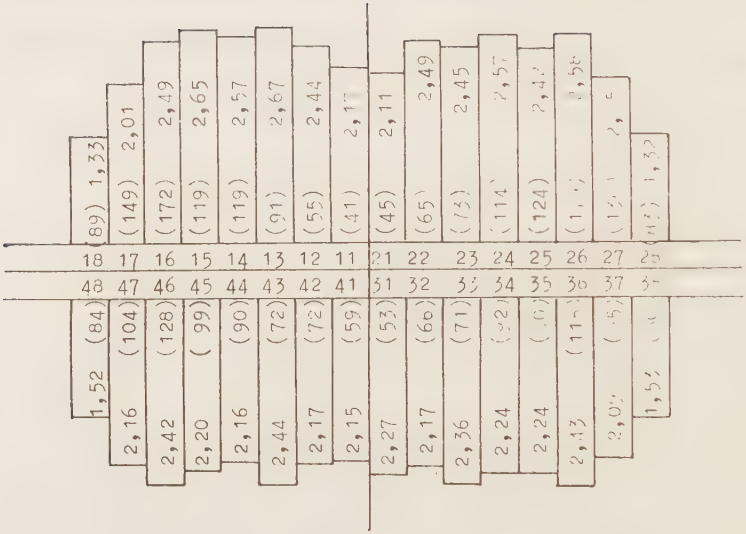


Abb.17: Abrasionsmittelwerte der einzelnen Zähne,bezogen auf die männlichen Individuen (Anzahl der untersuchten Zähne in Klammern)

Ausreichende Abrasion ist für die Gesunderhaltung von Zähnen und Parodontien von Bedeutung,wie SAUERWEIN (1976) sinngemäß angibt: Durch horizontale Abrasion werden die Höcker gänzlich abgetragen und eingeebnet,so daß es zur Schlittenartikulation mit fast idealer Vertikalbelastung der Zähne kommt (Anmerkung:horizontale Belastung schädigt auf die Dauer den Zahnhalteapparat).Auch die vertikale Abrasion ist wichtig.Sie formt die interaproximalen Kontaktpunkte

durch geringfügiges Gegeneinanderreiben der Zähne zu Kontaktflächen um.Dadurch rücken die Zähne bei ihrer physiologischen Mesialwanderung enger zusammen,der Aproximalraum verkleinert sich entsprechend der altersbedingten Involution der Zahnfleischpapillen,und somit entsteht kein Raum für Beläge.Unterbleibt diese vertikale Abrasion durch ungenügende Kauarbeit,so kommt es durch Belagbildung zu toxisch-bakteriellen Noxen.

Ausbleiben der vertikalen Abrasion hat zudem Platzmangel und somit Stellungsanomalien der mesial gewanderten Zähne zur Folge.

Bei den untersuchten Zähnen konnte festgestellt werden,daß erwartungsgemäß die vertikale Abrasion im gleichen Ausmaß wie die horizontale auftrat.Zähne mit Abschleifung dritten Grades zeigten stets bei der Draufsicht sehr breite aproximale Kontaktflächen.

Zusammenhang zwischen Alter und Abrasion

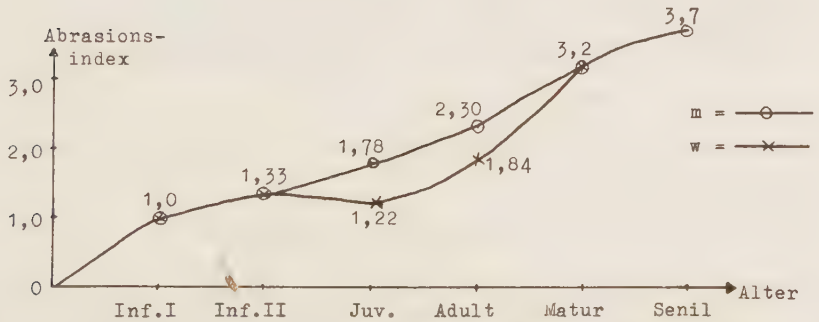


Abb.18: Entwicklung der Zahnabrasion im Lauf des Lebens (m = männl., f = weibl. Individuen)

Erwartungsgemäß steigt die Kurve im Kindesalter an,solange die Milchzähne im Gebrauch sind.Nach einem Maximum um das 13.Lebensjahr sinkt sie bei den Frauen,bedingt durch die zweite Dentition,leicht ab. Schließlich steigt sie mit zunehmendem Alter wieder regelmäßig an. Bei den männlichen Individuen verringert sich der Abrasionsindex nach dem Zahnwechsel jedoch nicht,sondern steigt kontinuierlich an. Dies ist nur durch besonders starke Inanspruchnahme der soeben durchgebrochenen Zähne zu erklären.Ob hierfür allein die Zusammensetzung der Nahrung verantwortlich ist,muß offen bleiben.
Die Abrasionswerte wurden unter anderem auch für die Altersbestimmung herangezogen.

Zusammenhang zwischen Abrasion und Zahngesundheit

Aus dem bereits ausgeführten geht hervor,daß eine starke physiologische Beanspruchung der Zähne durch Kauen von harter,schleifkörperreicher Nahrung nicht unwesentlich zur Gesunderhaltung des Gebisses beiträgt.Dies geschieht auf folgende Weise:

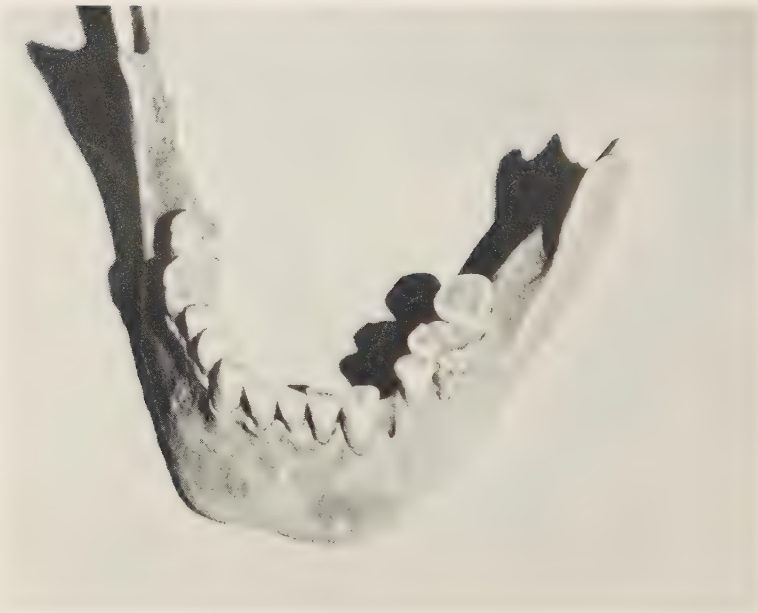
- Selbstreinigung der Zähne
- Einebnen von Fissuren,dadurch Beseitigung von Schmutznischen
- Biologische Stimulation des Parodonts (SAUERWEIN 1976)
- Einebnen der Höcker-Fissuren-Verzahnung,dadurch günstige Belastungsrichtung der Parodontien
- Vermeidung der Entstehung interdentaler Schmutznischen

Aufgrund dieser Tatsachen scheint die Frage nicht abwegig,ob sich tatsächlich ein Zusammenhang zwischen Abrasionsgrad und Zahngesund-

TAFEL I

Zahnloser Unterkiefer (Nr.84)

TAFEL II

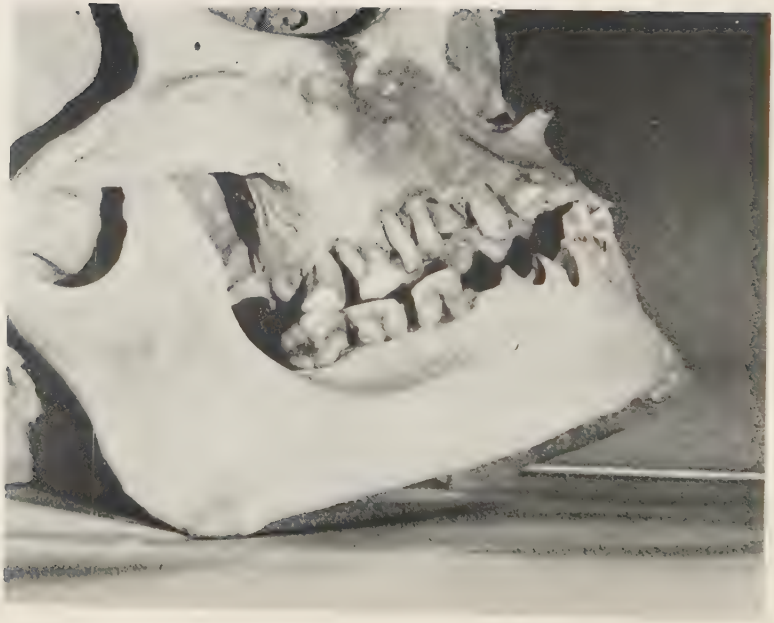


Nichtanlage der Zähne 38,41 und 48 (Nr.1)

TAFEL III

Glattflächenkaries an mehreren Zähnen (Nr.87)

TAFEL IV



Gebiß mit starker Abrasion und fortgeschrittenem Alveolarknochenabbau (Nr.17)

heit feststellen läßt.

Als Maß für die Zahngesundheit wurde der DM-Index verwendet,der sowohl kariöse als auch ausgefallene Zähne berücksichtigt.

Um Verfälschungen des Ergebnisses durch solche Zahnverluste zu vermeiden,die nicht durch Karies und Parodontopathien,sondern durch senilen Knochenabbau oder apikale Entzündungen infolge abrasiver Pulpaeröffnung zustande gekommen waren,wurde die Altersgruppe Senil ausgeschlossen.

Da der Abrasionsgrad eines Gebisses im wesentlichen eine Funktion ist aus der Kaukraft und dem Lebensalter,also der Zeit,in der die Kaukraft einwirken konnte,wäre es für diese Untersuchung ideal,wenn alle Individuen gleich alt wären.Dann hätte man einen genauen Anhalt für die Kaukräfte,die in jedem Gebiß entfaltet wurden.Leider ist eine genaue Bestimmung des Alters nicht möglich.Deshalb wurde für die Gruppen Adult und Matur jeweils eine Kurve errechnet.

Zum Vergleich wurde dieselbe Untersuchung im April 1980 in der Universitätszahnklinik München an 47 Patienten der Altersgruppe Adult angestellt.

Die einzelnen Werte,aus denen sich die Kurven in der folgenden Abb.19 ergeben,sind im tabellarischen Anhang zusammengefaßt.

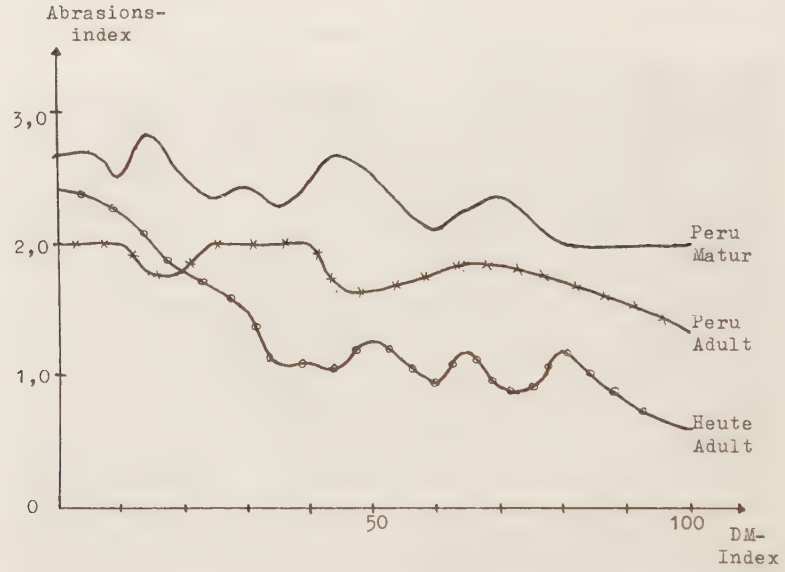


Abb.19: Zusammenhang zwischen DM-Index (bzw.DMF-Index) und Abrasion

Die drei Kurven lassen erkennen,daß im allgemeinen die Individuen, deren Gebiß am stärksten abgekaut war,auch die meisten gesunden Zähne hatten.Dies gilt für die heutigen Probanden genauso wie für das peruanische Material.

Man kann daraus schließen,daß es den zahnärztlichen Prophylaxemaßnahmen gegen Karies und Parodontopathien zu Hilfe kommen würde,wenn die Bevölkerung sich von der heute üblichen weichen Zivilisationskost wieder mehr der härteren,naturbelassenen Nahrung zuwenden würde.

Ob und wie es möglich ist,einen solchen Gesinnungswandel hervorzurufen,soll im Rahmen dieser Arbeit nicht diskutiert werden.

Geographische Unterschiede in der Karieshäufigkeit

Die Tatsache,daß das Material aus zwei Fundgebieten stammt,die etwa tausend Kilometer voneinander entfernt liegen,läßt die Frage nach etwaigen geographischen Unterschieden in der Karieshäufigkeit aufkommen.
Um diesen Sachverhalt zu untersuchen,wurden fünf Fundorte herausgegriffen,von denen das meiste Material vorlag.Die folgende Tabelle gibt einen Überblick.

Tab.8: Einteilung des Materials nach Fundorten

Fundort	Anzahl d.Ind.	Nord- oder Südküste	Durchschnittl. Lebensalter	Epoche
Pacatnamú	87	Nord	Adult	verschieden
Brujo	33	Nord	Adult	200 - 1000 n.Chr.
Locari	24	Süd	Adult	700 - 1100 n.Chr.
Cahuachi	47	Süd	Adult	200 - 700 n.Chr.
Las Trancas	51	Süd	Adult	700 - 1100 n.Chr.

Das durchschnittliche Lebensalter ist in allen Fundorten ungefähr gleich,wodurch eine günstige Voraussetzung für Vergleiche gegeben ist.

Die Zeit,in der die betreffenden Menschen lebten,ist nicht genau genug bekannt,um daraus Schlüsse ziehen zu können.

Das Klima ist in ganz Peru heiß und trocken,wobei im Norden durch die Nähe des Äquators geringfügig mehr Niederschläge entstehen als im Süden (DIERCKE 1966).

Betrachtet man die DM-Indices und die Abrasionswerte für die einzelnen Fundorte,so lassen sich deutliche Unterschiede in der Karieshäufigkeit erkennen.

Tab.9: Karies-und Abrasionswerte für die einzelnen Fundorte

	Fundort	DM-Index	Abrasions-index
Nord-küste	Pacatnamu	31,25 %	2,20
	Brujo	32,06 %	2,24
Süd-küste	Locari	38,13 %	2,20
	Cahuachi	37,47 %	2,15
	Las Trancas	45,82 %	2,23
Peru gesamt	Nordküste	31,48 %	2,21
	Südküste	42,24 %	2,20

Auffallend ist,daß die Werte für Karies und ausgefallene Zähne innerhalb der großen Fundgebiete kaum voneinander abweichen,daß jedoch ein Süd-Nord-Gefälle in der Häufigkeit von Zahnerkrankungen besteht:

Der DM-Index der Südküstenbewohner liegt um 10,76 Prozentpunkte höher als der von Pacatnamu und El Brujo zusammen.

Um festzustellen,ob der vorliegende Unterschied tatsächlich als signifikant gelten kann,wurde mit dem t-Test ausgewertet.

Das Ergebnis ist in Tab.10 zusammengefaßt.

Tab.10: Vergleich der statistischen Werte für Karies und Abrasion in den einzelnen Fundgebieten

Zu vergleichende Fundorte	Karies			Abrasion		
	f	$t_{0,05}$	t	f	$t_{0,05}$	t
P ⟷ B	118	1,98	0,13	117	1,98	0,2
L ⟷ C	69	1,995	0,08	67	1,996	0,21
L ⟷ LT	73	1,993	0,97	72	1,993	0,14
C ⟷ LT	96	1,985	1,36	93	1,986	0,52
Nord ⟷ Süd	232	1,971	2,69	235	1,971	0,08

Erklärung: P = Pacatnamu; B = Brujo; L = Locari; C = Cahuachi; LT = Las Trancas; t = tatsächlich errechneter t-Wert; $t_{0,05}$ = t-Wert für 95 % Wahrscheinlichkeit; f = Anzahl der Freiheitsgrade

Nur beim Vergleich der Karieswerte zwischen der Nord-und Südküste ist t größer als $t_{0,05}$ und in diesem Fall sogar größer als $t_{0,01}$ ($t_{0,01}$ = 2,60 für den Nord-Süd-Vergleich),so daß mit 99 % Wahrscheinlichkeit von einem signifikanten Unterschied im Befall der beiden Populationen gesprochen werden kann,während alle anderen Vergleiche keinen Unterschied erkennen lassen.
Insbesondere die Abrasionswerte der Populationen an der Nord-und Südküste sind nahezu gleich.Diese Tatsache macht eine Deutung des unterschiedlichen Kariesbefalls schwierig.Möglicherweise sind die Ursachen im Nahrungsangebot zu suchen.

Vergleich des Kariesbefalls menschlicher Gebisse aus frühgeschichtlicher und rezenter Zeit

Wie bereits beschrieben,ließ sich an den peruanischen Schädeln eine Karieshäufigkeit von 23 % aller Zähne und eine Kariesfrequenz von 81,4 % aller Gebisse feststellen.
Aus dem Südamerika jener Zeit sind keine vergleichbaren Ergebnisse verfügbar;daher sollen Werte aus Europa herangezogen werden,anhand derer der geschichtliche Verlauf der Zahnfäule erkennbar wird.
GRETH (1937) gibt an,daß im Neolithikum (vor 2500 v.Chr.) 3,76 % aller Zähne kariös waren.28,4 % der Bevölkerung waren erkrankt.Bis zum Beginn der römischen Zivilisation war keine bedeutende Zunahme dieser Zahnerkrankung zu verzeichnen: in der Bronzezeit lag der Prozentsatz der kariösen Zähne bei 2,49 % und um das Jahr 300 v.Chr. bei 2,82 %.
SAUERWEIN (1974) erwähnt den allgemein größeren Kariesbefall von

Stadtbewohnern gegenüber der Landbevölkerung.Da das peruanische Material nicht eindeutig in diese beiden Kategorien eingeteilt werden kann,soll auf eine dahingehende Unterscheidung verzichtet werden.
Mit der Übernahme der verfeinerten römischen Lebensgewohnheiten in ganz Europa erreichte die Karieskurve um das fünfte bis achte nachchristliche Jahrhundert einen Höhepunkt:
OBSER (1972) fand 13 % kariöse Zähne in der Gegend von Trier-Luxemburg,wobei eine Kariesfrequenz von 55 % herrschte;BALTES (1972) spricht von 64 % kariösen Gebissen bei Funden in Linz aus dem dritten bis vierten Jahrhundert n.Chr.,und RADL (1972) gibt,wie bereits erwähnt,an,daß in Augsburg,Regensburg und Weßling zu dieser Zeit 81,6 % der Bevölkerung Karies hatten.
Durch die Vereinfachung der Lebensweise nach dem Ende der römischen Herrschaft soll um das Jahr 1200 ein Minimum der Kariestätigkeit erreicht worden sein:nur noch 30 bis 35 % der Bevölkerung waren befallen (SAUERWEIN 1974).
Mit der um das 15.Jahrhundert beginnenden Verstädterung nimmt die Zahl der Erkrankungen ganz erheblich zu und strebt dem heutigen Stand entgegen (MATHIS,1947;GRETH,1937).
Die Zahnfäule hat in unserer Zeit ein solches Ausmaß erreicht,daß HERRMANN (1970) von "Seuchencharakter" spricht.Diese Ansicht ist zweifellos richtig,wie verschiedene Werte zeigen:
GREVE (1949) gibt eine Kariesfrequenz von 93 % an;SALLER (1956) spricht ebenfalls von Werten über 90 %.HOPF (1971) fand bei Bundeswehrsoldaten 98,5 % kariöse Gebisse,und RADL (1972) konnte bei hundert untersuchten Personen in 98 Fällen Karies feststellen.
Die Reihe solcher Beispiele könnte noch beliebig lange fortgesetzt werden,wobei die Ergebnisse sich kaum voneinander unterscheiden.

Eigene Untersuchungen können diese Zahlen bestätigen.100 Patienten der Universitätszahnklinik München wurden auf ihren Gebißzustand hin untersucht.Tab.11 zeigt,in welche Altersgruppen die Probanden einzuordnen waren.

Tab.11: Altersverteilung der Probanden aus der Zahnklinik München

Juv.	Adult	Matur	Senil
17	47	30	6

Folgende Befunde wurden als Karies festgehalten:

- Unversorgte kariöse Läsionen bzw. Schmelzerweichungen
- Gelegte Füllungen
- Einzelkronen
- Brückenanker,falls anamnestisch früherer Kariesbefall festzustellen war

Ergebnisse

Nur ein Patient besaß 32 voll durchgebrochene Zähne ohne Karies und Füllungen.Die Kariesfrequenz lag somit bei 99 %.
42,8 % der Oberkieferzähne und 36,9 % der Unterkieferzähne waren kariös.
24 % aller Zähne waren bereits extrahiert.Der DMF-Index lag damit für das gesamte Kollektiv bei 20,45 (entspricht einem DM-Index von 63,9 %).

Die Verteilung der Karies im Gebiß kann aus der folgenden Abbildung entnommen werden.

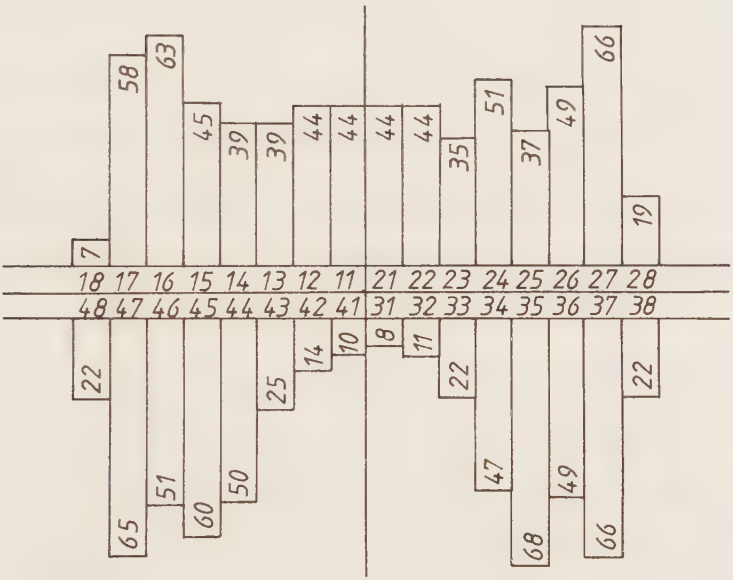


Abb.20: Verteilung der Karies auf die einzelnen Zähne bei Patienten der Zahnklinik München (Prozentzahlen).Die absoluten Zahlen der kariösen Zähne sind identisch,da die Anzahl der Probanden 100 betrug.

Vergleicht man dieses Ergebnis mit dem der Peruaner (Abb.9),so fällt ein gewisses Übergreifen des Kariesbefalls vom Seitenzahnbereich in die Front auf.

Die Karieshäufigkeit der Molaren,die bei den Peruanern 43 % betrug, ist heute nur geringfügig höher.Sie beträgt im Mittel 44,75 %. Allerdings ist zu berücksichtigen,daß heute viele kariöse Zähne der Zange zum Opfer fallen,ein Umstand,der die Kariesstatistik verfälscht. Man muß also die Anzahl der befallenen Molaren wesentlich höher ansetzen,da sie wegen der Schwierigkeit von Wurzelbehandlungen häufiger als Frontzähne extrahiert werden.

Aus diesem Grund wurden in Abb.21 kariöse und extrahierte Zähne zusammengefaßt.Hier zeigt sich wieder,daß die Molaren bevorzugt an Karies und Parodontopathien erkranken,jedoch bleibt unbestritten,daß der Befall der Frontzähne,verglichen mit denen der Peruaner,verhältnismäßig noch stärker angestiegen ist.

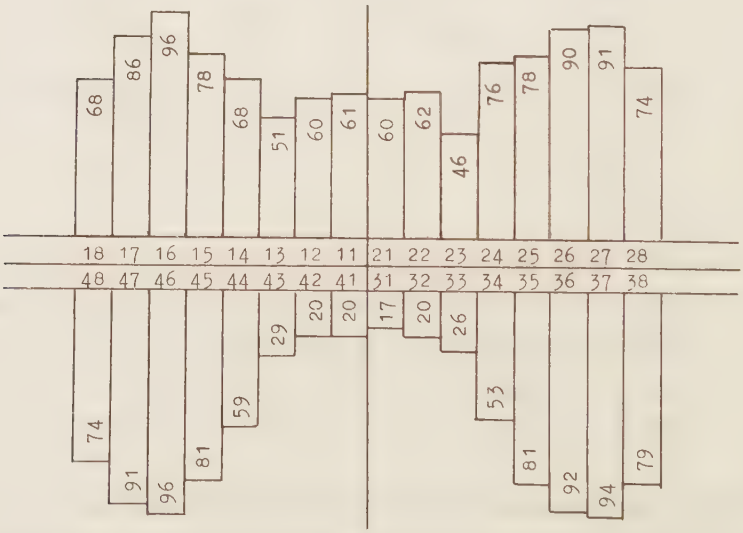


Abb.21: Kariöse und extrahierte Zähne (absolute Zahlen) der Probanden der Zahnklinik München

Die Ursache der oben genannten Entwicklung dürfte in dem heute üblichen Genuß von Feinbrot,Semmeln,Gebäck und klebrigen Süßigkeiten liegen.Diese Nahrungsmittel sind nicht unbedingt auf Schmutznischen angewiesen,um am Zahn haften zu können und somit ihre kariogene Wirkung zu entfalten.Dadurch wird die günstige Auswirkung der Morphologie von Frontzähnen auf die Kariesresistenz weitgehend zunichte gemacht. Eine Sonderstellung nehmen die unteren Frontzähne ein.Zwar verzeichnen auch sie eine beträchtliche Zunahme der Anfälligkeit gegenüber denen der Peruaner,aber im Verhältnis sind sie noch sehr kariesresistent.Die ständige Umspülung mit Speichel aus der Plica sublingualis,in deren unmittelbarer Nachbarschaft sie stehen,übt auch bei den heutigen Eßgewohnheiten eine reinigende und karieshemmende Wirkung aus.

Der geringe Befall der Weisheitszähne,wie er aus Abb.20 hervorgeht, ist nur scheinbar.In Wirklichkeit sind wesentlich mehr dritte Molaren kariös als die dort angegebenen 7 bis 22 %.Da die Sapientes häufig keine Funktion haben,weil sie nicht voll durchbrechen können,Stellungsanomalien und perikoronare Entzündungen aufweisen,werden sie bedeutend kompromißloser extrahiert als andere Zähne.Dies ist aus den Abbildungen 21 und 22 ersichtlich.

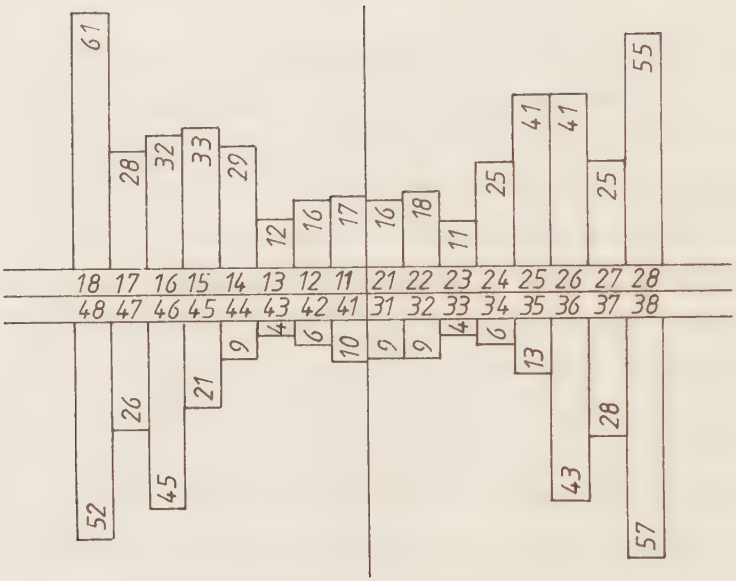


Abb.22: Extrahierte Zähne der Patienten der Zahnklinik München (absolute Zahlen und Prozentzahlen sind identisch)

Man erkennt ohne weiteres, daß nur etwa ein Viertel aller Weisheitszähne gesund und im Munde verblieben sind.

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß relativ wenig Frontzähne extrahiert worden sind, obwohl diese, wie gesagt, stark kariesanfällig waren. Der Grund dafür ist, daß mit Hilfe von Wurzelfüllungen viele zerstörte Frontzähne vor der Zange bewahrt werden konnten.

Die umseitige Abbildung soll einen Vergleich bezüglich des Zusammenhangs zwischen Alter und DM-Index ermöglichen.

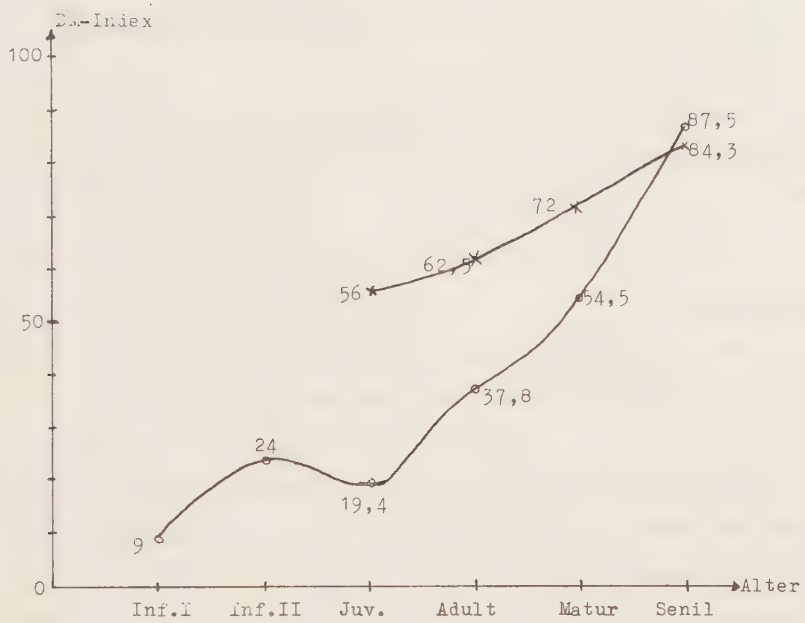


Abb.23: DM- (DMF-) Indices in Abhängigkeit vom Lebensalter

Kurve A : heutige Bevölkerung ——×——

Kurve B : Peruaner ——o——

Während die peruanischen Jugendlichen bedeutend gesündere Zähne hatten als ihre heutigen Altersgenossen,nähern sich die beiden Kurven mit zunehmendem Alter immer mehr einander an und streben assymptotisch dem DMF-Wert 100 % zu.Die Zahnerkrankungen sind also heute,im Gegensatz zu dem peruanischen Material,nicht mehr hauptsächlich ein Übel des reiferen Alters,sondern befallen in verstärktem Maß jüngere Menschen.

Zusammenfassend können folgende Feststellungen getroffen werden:
Die Zähne der untersuchten Peruaner waren zu knapp zwei Drittel gesund, wobei die Kariesanfälligkeit im Frontzahnbereich sehr gering war und nach distal hin zunahm.
Heute sind knapp zwei Drittel aller Zähne kariös oder bereits verloren;der Prozentsatz der erkrankten Frontzähne ist besonders stark angestiegen.

Weitere Befunde

Außer Karies und Zahnabrasion konnten einige Besonderheiten,Anomalien und pathologische Befunde an dem peruanischen Material festgestellt werden.Sie sind im tabellarischen Anhang nochmals im einzelnen aufgeführt.Für die Zuordnung der Befunde zu den einzelnen Individuen sei daher auf den Anhang verwiesen.

1) Zahnstein

An 72 der 291 untersuchten Gebisse konnten gut erhaltene Zahnsteinablagerungen festgestellt werden.Da aber die Schädel nach der Ausgrabung zum großen Teil mit verbackenem Sand bedeckt waren,ist es sehr wahrscheinlich,daß beim Säubern des Materials eventuell vorhandener Zahnstein mit abgesprengt wurde.Man muß daher annehmen,daß mehr als nur 25 % der Individuen Zahnstein hatten.Eine quantitative Aussage kann somit nicht gemacht werden,und auch der Vergleich mit heute soll deshalb unterbleiben.Allein das Vorhandensein von Zahnstein ist festzuhalten.

2) Marginale Parodontopathien

Bekanntlich führen Ablagerungen von Zahnstein und anderen Belägen auf die Dauer zu einem chronischen Reiz auf das marginale Parodont,wodurch zunächst eine Gingivitis ausgelöst wird.Diese Entzündung kann, wenn sie über längere Zeit besteht,auf die tieferen Anteile des Zahnhalteapparats übergreifen und so zum Abbau des Alveolarknochens führen.Beim Fortschreiten der Erkrankung werden die Zähne locker und können schließlich ausfallen.

Bei dem größten Teil des Materials waren die Weichteile nicht mehr vorhanden,aber auch an den mumifizierten Exemplaren,deren Haut noch erhalten war,ließ sich selbstverständlich nicht mehr erkennen,ob beispielsweise eine Gingivitis vorgelegen hatte.

Bei manchen Schädeln konnte jedoch aus den Zahnsteinablagerungen ersehen werden,in welcher Höhe am Zahn die Gingiva zu Lebzeiten angewachsen war.Hiervon war in vielen Fällen auf eine Zahnfleischretraktion und somit auf eine Entzündung zu schließen.

Auch horizontaler und vertikaler Alveolarknochenabbau wies in einigen Fällen auf vorausgegangene pathologische Prozesse im Bereich des Zahnhalteapparates hin.

So war bei einem Teil der Individuen an jeweils einem oder mehreren Zähnen deutlicher Knochenschwund oder Knochentaschen unterschiedlichen Ausmaßes zu beobachten.

Auf eine quantitative Aussage muß hier verzichtet werden,da die betreffenden Zähne durch Lockerung zum großen Teil postmortal ausgefallen waren.Somit war es nicht möglich,den Knochenschwund exakt zu messen und auf diese Weise erkrankte und gesunde Parodontien einigermaßen genau gegeneinander abzugrenzen.Immerhin dürfte jedoch feststehen,

daß bereits die Peruaner vor über tausend Jahren an marginalen Parodontitiden litten,wenn auch nicht in dem heute üblichen Maß: RATEITSCHAK (1978) gibt eine Übersicht über verschiedene epidemiologische Studien,denen zufolge 75 bis 100 % der europäischen Bevölkerung an marginaler Parodontitis erkrankt sind.

Die Schädel der Altersgruppe Matur und Senil zeigten außerdem mehr oder weniger stark ausgeprägten,altersbedingten Schwund des Alveolarknochens.Völlig zahnlos waren drei Individuen (siehe Tafel I).

3)Bißlage

106 Schädel waren so gut erhalten,daß man die Bißlage beurteilen konnte. Von diesen hatten 95 ,also 89 % ,einen Regelbiß.

Das bedeutet,daß die oberen Schneidezähne vestibulär leicht über die unteren greifen oder direkt daraufbeißen,und daß die oberen Seitenzähne mit ihren buccalen Höckern vestibulär über die unteren greifen.

Außerdem ist der Regelbiß durch folgende sagittale Relation gekennzeichnet:

Die Spitze des oberen Eckzahnes greift beim Schlußbiß zwischen den zugehörigen unteren Eckzahn und den ersten Prämolaren;der mesiobuccale Höcker des unteren Sechsjahrmolaren beißt in die zentrale Grube des oberen ersten Molaren.

Von den restlichen Schädeln hatten drei im Seitenzahnbereich einen Kreuzbiß,d.h. die unteren Seitenzähne standen weiter vestibulär als die oberen.

Bei acht Individuen war ein Distalbiß festzustellen,d.h. der Unterkiefer war gegenüber der Norm,also dem Regelbiß,um eine halbe bis eine Prämolarenbreite nach distal verschoben.

4) Zahnfehlstellungen

Im Verlauf einer sich an die phylogenetische Entwicklung anschließenden Tendenz ist bei den Menschen eine Abnahme der Zahnzahl,der Größe verschiedener Zähne und der Kiefergröße zu beobachten.
Im Zuge dieser Entwicklung tritt häufig,vor allem im Unterkiefer, Platzmangel auf,der zum Engstand führt (MARTIN / SALLER 1959).
Auch bei dem untersuchten Material aus Altperu konnte diese Erscheinung festgestellt werden.In 24 Fällen trat ein Engstand auf,von dem in den meisten Fällen die unteren,gelegentlich auch die oberen Frontzähne betroffen waren.Da häufig Kieferteile fehlten,wurden die Engstände nicht qualitativ gemessen,sondern nur ihr Auftreten festgehalten.
Bei vielen Gebissen waren Fehlstellungen einzelner Zähne zu verzeichnen:
In vier Fällen handelte es sich dabei um Prämolaren,die um die Längsachse gedreht waren sowie um je einen gedrehten Schneidezahn und Weisheitszahn.Ferner standen zwei Molaren,zwei Eckzähne und ein Schneidezahn buccal außerhalb der Zahnreihe.Palatinal außerhalb der Zahnreihe standen ein Prämolar und ein Eckzahn.
Zwei untere Weisheitszähne und ein oberer Eckzahn waren nach mesial gekippt.Auch verlagerte Zähne waren festzustellen;so vier Weisheitszähne und ein oberer Eckzahn,der im harten Gaumen retiniert war.

5) Zahnunterzahl

Nach MARTIN / SALLER (1959) drückt sich die genannte Gebißreduktion am häufigsten durch das Fehlen von Weisheitszähnen und seitlicher oberer Schneidezähne aus.
Bei der Untersuchung der Schädel war es nicht immer möglich,festzu-

stellen,ob ein fehlender Zahn nicht angelegt oder durch pathologische Prozesse ausgefallen war.In zwölf Fällen konnte aber mit großer Wahrscheinlichkeit auf Nichtanlage von Zähnen geschlossen werden:
Es handelte sich dabei um sechs Weisheitszähne,zwei obere seitliche Schneidezähne,drei obere Prämolaren und einen unteren mittleren Schneidezahn.(siehe Tafel II).
Für das Auftreten von Hypodontie in der heutigen Zeit gibt SCHULZE (1975) folgende Häufigkeit an:
Bei weißen Populationen im europäischen Raum fehlen in 22 bis 28 % aller Fälle ein bis mehrere dritte Molaren.
An nächster Stelle steht Nichtanlage von zweiten Prämolaren:
Im Unterkiefer 5,3 % und im Oberkiefer 2,6 % aller Fälle.
Es folgen obere seitliche Schneidezähne und untere mittlere Schneidezähne mit ca. 3 bzw. 0,6 %.
Beim Vergleich dieser Zahlen mit denen des peruanischen Materials, der allerdings wegen des begrenzten Stichprobenumfangs nur geringe Aussagekraft hat,wird die Reduktion der Zahnzahl deutlich:
Bei den Peruanern fehlten die Weisheitszähne nur in 2 % aller Fälle (gegenüber 28 % heute),obere Prämolaren in 1 % (gegenüber 2,6 %), und die Nichtanlage unterer Prämolaren wurde in keinem Fall beobachtet.

6) Zahnüberzahl

Bei drei Individuen ist im Frontzahnbereich eine überzählige Alveole vorhanden.Es ist anzunehmen,daß es sich hierbei um Mesiodentes handelt,eine überschüssige,mißgestaltete Zahnanlage in der Front,die auch bei unserer Bevölkerung in ein bis zwei Prozent aller Fälle vorkommt (SCHULZE 1975).In einem Fall wurde ein überzähliger unterer

Prämolar beobachtet.

Vier Individuen zeigen einzelne besonders kleine Alveolen,die Milchzahnpersistenz vermuten lassen.Es handelt sich dabei um vier obere Schneidezähne und einen oberen Eckzahn.

7) Pathologische Prozesse im Kieferknochen

An den Wurzelspitzen von 57 Zähnen hatten sich,nach Zerstörung des Zahnmarks durch Karies oder Abrasion,Abszeßhöhlen im Kieferknochen gebildet.In zwei Fällen sind die Knochenhöhlen so beschaffen,daß der Verdacht auf radikuläre Zysten naheliegt.

Daneben waren zwei weitere Knochenhöhlen - wahrscheinlich Zysten - zu finden,die ohne erkennbaren Grund an den Wurzelspitzen völlig intakter Zähne liegen.Möglicherweise handelt es sich dabei um traumatische oder solitäre Knochenzysten oder um fissurale Zysten.

Weiterhin gab es die verschiedensten Anomalien von Zahnformen,wie rudimentär ausgebildete obere Weisheitszähne,dreiwurzelige untere Molaren,vierwurzelige obere und untere Molaren.

In einem Gebiß war Glattflächenkaries aufgetreten (siehe Tafel III). und zwei Individuen litten an zirkulär um die Zähne verlaufender Zahnhalskaries.

Häufig waren Zähne in die Lücke eines zu Lebzeiten ausgefallenen Nachbarzahnes gekippt oder in die Lücke eines ausgefallenen Antagonisten gewachsen.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit behandelt den Kariesbefall,Abrasion und andere Zahnbefunde an altperuanischem Schädelmaterial aus der Zeit zwischen etwa 200 bis 1500 n.Chr.,welches an verschiedenen Fundorten der nördlichen und südlichen Küstenregion Perus geborgen wurde.

Untersuchungsmaterial

1.Einteilung nach den Fundorten

Das Material stammt von insgesamt 291 Individuen aus folgenden Fundorten:
Pacatnamu (87) , El Brujo (33) , Las Trancas (51) , Cahuachi (47) , Locari (24) , Cao (3) , Olou (5) , Licapa (6) , La Estaqueria (7) , Copara (5) und Huayuri (6).Weitere Fundorte waren Ornuyo,San Miguel, Casa Vieja,Pampas de Jaguey,San Jose Bajo und Carmelo.

2.Einteilung nach dem Alter

Infans I	29 Ind.
Infans II	13 Ind.
Juvenis	18 Ind.
Adult	170 Ind.
Matur	59 Ind.
Senil	2 Ind.

Das Sterbealter der meisten Individuen lag somit zwischen 20 und 40 Jahren.

3.Einteilung nach dem Geschlecht

159 Individuen waren männlich und 60 weiblich.Bei 72 konnte das Geschlecht nicht einwandfrei bestimmt werden.

4.Anzahl der untersuchten Zähne

Zur Verfügung standen 3276 Zähne,davon 3024 bleibende und 252 Milchzähne.Somit waren 37,5 % der möglichen Zähne erhalten.

Untersuchungsergebnisse

1.Karies

a) Kariöse Zähne : 23 %

b) An Karies erkrankte Individuen : 81,4 %

Diese Kariesfrequenz ist für ein vorgeschichtliches Material vergleichsweise groß.

c) Karieshäufigkeit der einzelnen Zahngruppen :

Oberkiefer :	I	8 %
	C	12 %
	PM	18,9 %
	M	37,9 %
Unterkiefer :	I	1,6 %
	C	8,4 %
	PM	16,8 %
	M	47,9 %

d) Verhältnis des Kariesbefalls OK : UK wie 0,950 : 1

e) Verhältnis des Kariesbefalls links : rechts wie 0,950 : 1

f) Kariestiefe :	C 1	7,0 %
	C 2	7,6 %
	C 3	4,9 %
	Z	3,6 %

g) Lokalisation der Karies :

Occlusal	10,2 %
Distal	8,2 %
Mesial	6,8 %
Vestibulär	2,0 %
Oral	0,8 %

Die meisten Zähne zeigten occlusal Karies,was allgemein durch die Struktur des Kauflächenreliefs erklärt wird.Die Ursache dafür,daß die distalen Flächen häufiger kariös waren als die mesialen,konnte nicht ermittelt werden.Ob dieser Unterschied tatsächlich signifikant ist,müßte an einem umfangreicheren Material untersucht werden.

h) Intra vitam ausgefallene Zähne :

Von den möglichen Zähnen waren 8,95 % bereits zu Lebzeiten ausgefallen.

i) Lebensalter und Zahngesundheit (ausgedrückt durch DM-Index)

Infans I	9 %	
Infans II	24 %	
	männl.Ind.	weibl.Ind.
Juvenis	22,8 %	16,4 %
Adult	35,3 %	43,8 %
Matur	52,5 %	65,8 %
Senil	87,5 %	----

Während die weiblichen Individuen der Altersgruppe Juvenis gesündere Gebisse hatten als die männlichen,kehrte sich mit zunehmendem Alter dieses Verhältnis um.

k) Geographische Unterschiede in der Karieshäufigkeit

Die DM-Indices für die beiden Fundorte an der Nordküste (Pacatnamu und El Brujo) unterschieden sich nur geringfügig voneinander.Ähnlich verhielt es sich mit den Werten der drei wichtigsten Fundorte an der Südküste.Signifikant war jedoch der Unterschied im Kariesbefall der Gebisse der Nordküstenbewohner einerseits (31,5 %) und der Südküstenbewohner andererseits (42,2 %).
Eine Deutung dieser Befunde wird dadurch erschwert,daß weder das durchschnittliche Sterbealter noch die Zahnabschleifung der beiden Populationen nennenswerte Unterschiede aufweist.

2.Abrasion

a) Durchschnittliche Abrasionsindices der Zähne :

I 1	I 2	C	PM 1	PM 2	M 1	M 2	M 3
2,18	2,32	2,48	2,39	2,38	2,48	2,08	1,43

Die Abnützung der Zähne ist nahezu gleichmäßig auf das Gebiß verteilt, mit Ausnahme der zweiten und dritten Molaren,die,bedingt durch ihren späteren Durchbruch,nicht so lange im Gebrauch sind.Anhaltspunkte für eine habituelle Benützung des Gebisses als Arbeitswerkzeug konnten nicht gefunden werden.

b) Alter und Abrasion

Infans I	1,0	
Infans II	1,33	
	männl.Ind.	weibl.Ind.
Juvenis	1,78	1,22
Adult	2,30	1,84
Matur	3,19	3,23
Senil	3,70	----

Weibliche Individuen der Altersgruppe Juvenis und Adult zeigten deutlich geringere Zahnabrasion als die Männer im gleichen Alter.In der Gruppe Matur dagegen ist dieser Unterschied nicht festzustellen. Bemerkenswert scheint,daß bei den männlichen Individuen nach dem Zahnwechsel kein Rückgang der Abrasionswerte auftrat,sondern im Gegenteil ein Anstieg.

c) Zusammenhang zwischen Abrasion und Zahngesundheit

Durch Gegenüberstellung von Abrasionsindices und DM-Indices der einzelnen Individuen konnte ein gewisser Zusammenhang dahingehend festgestellt werden, daß stark abradierte Kausysteme im allgemeinen bessere Zähne aufwiesen als wenig beanspruchte.

3. Vergleich des Kariesbefalls von Gebissen früherer und heutiger europäischer Populationen mit dem des peruanischen Materials

a) Übersicht

	Kariesfrequenz	Karieshäufigkeit	
Altperu	81,4 %	23 %	(eig.Unters.)
Jungsteinzeit:	28,4 %	3,8 %	(GRETH,1937)
Bronzezeit:	16,5 %	2,5 %	(GREVE,1949)
Römerzeit:	55 - 81,6 %	13 - 19,4 %	(OBSER,1972; BALTES,1972; RADL,1972)
Mittelalter:	30 - 35 %		(SAUERWEIN,1974)
Heute:	98 - 99 %	53,4 %	(HOPF,1971; RADL,1972; eig.Unters.)

Kariesfrequenz und Karieshäufigkeit der untersuchten peruanischen Gebisse sind vergleichbar mit den Werten, die während der Römerzeit nördlich der Alpen auftraten.

b) Ergebnisse eigener Untersuchungen an Patienten der Universitäts-
zahnklinik München

Kariesfrequenz:	99 %
Karieshäufigkeit:	39,8 %
DMF-Index:	20,45 (entspricht 63,9 % DM-Index)
Extrahierte Zähne:	24 %

Der Vergleich mit dem peruanischen Material ergab folgendes:
Obwohl der Kariesbefall der peruanischen Gebisse nicht unerheblich war, sind die Zähne unserer heutigen Bevölkerung weit stärker kariös. Dies macht sich in besonderem Maß bei den Frontzähnen und bei den jüngeren Altersgruppen bemerkbar.

4.Weitere Befunde

In mehreren Fällen konnten Zahnsteinablagerungen und Erkrankungen der Parodontien festgestellt werden.
Bei 11 % der vollständig erhaltenen Schädel wich die Bißlage von der Norm ab im Sinne eines Distal- oder Kreuzbisses.
Zahnfehlstellungen wie Engstand, Kippungen, Drehungen, Außenstand und Verlagerungen traten auf.
12 Zähne waren nicht angelegt; vier Individuen zeigten Hyperdontie.
In 57 Fällen gab es Veränderungen im Kieferknochen als Folge von odontogenen Entzündungen.

Tabellarischer Anhang

1) Die Übersicht auf der folgenden Seite gibt die einzelnen Werte an, aus denen sich die drei Kurven in Abbildung 19 ergeben.

	Peru Adult		Peru Matur		Heute Adult	
DM-Index	Anzahl der Individuen	Abrasionsindex	Anzahl der Individuen	Abrasionsindex	Anzahl der Individuen	Abrasionsindex
0	12	2,0	11	2,72	1	2,4
5	5	2,0	2	2,76	-	--
10	6	2,0	4	2,55	-	--
15	6	1,78	10	2,85	-	--
20	7	1,78	2	2,55	3	1,8
25	5	2,0	5	2,35	-	--
30	4	1,96	4	2,45	2	1,5
35	6	2,0	5	2,29	2	1,1
40	5	1,99	6	2,48	2	1,1
45	4	1,65	8	2,68	2	1,06
50	4	1,63	2	2,55	3	1,25
55	5	1,70	-	--	3	1,14
60	-	--	5	2,1	4	0,93
65	5	1,86	3	1,8	4	1,18
70	-	--	3	2,36	6	0,9
75	-	--	-	--	3	0,86
80	3	1,71	3	2,0	4	1,18
85	-	--	-	--	3	1,0
90	-	--	-	--	3	0,8
95	-	--	-	--	-	--
100	3	1,33	2	2,0	2	0,6

2) Auf den folgenden Seiten sind für jedes untersuchte Individuum Sterbealter, Geschlecht und vorhandene Besonderheiten angegeben. Hieraus kann entnommen werden, bei welchen Individuen die im Abschnitt "Weitere Befunde" erwähnten Erscheinungen auftraten.

Lfd. Nr.	Listen-Nr.	Geschlecht	Alter	Zst	Besonderheiten
1	1	m	ad		41 nicht angelegt 38 und 48 nicht angelegt od. impaktiert
2	36	m	ad	+	
3	37+38	f	ad		frontaler Engstand Abszeß 37
4	46+51	?	juv		frontaler Engstand
5	52	m	mat	+	Abszesse 16 palat.;28 vest.
6	69	?	Inf.I		
7	70	m	ad		
8	71	?	Inf.I		
9	72	?	Inf.I		
10	73	m	mat		Abszeß 16 bucc.
11	74	?	Inf.I		
12	75	?	juv		
13	76	f	ad		
14	77	m	mat		
15	78	m	ad		zahnlos reiskorngroße Exostosen am Gaumen
16	79	m	ad	+	
17	80	m	mat		Abszesse 36,37 vest.
18	81	f	ad		
19	82	m	ad	+	
20	83	?	Inf.I	+	
21	84	m	ad	+	
22	85	m	mat	+	
23	86	m	ad		
24	89	m	ad	+	
25	95	f	juv		
26	98	f	mat	+	Engstand OK Front 22 im Kreuzbiß 18 hypoplastisch 33 Knochenabbau vest.
27	99	?	Inf.I		

Lfd. Nr.	Listen-Nr.	Ge-schlecht	Alter	Zst	Besonderheiten
28	100	m	mat		Abszeß 16 vest.u.palat.
29	101	m	mat		
30	104	m	juv	+	Labialstand 23
31	112 a	f	ad		
32	116	f	mat		
33	117	m	ad	+	Abszeß 38 ling.
34	119	m	ad		21 doppelt angelegt
35	122	?	Inf.I		
36	125	m	mat		Abszeß 26 palat.
37	126	m	ad	+	Engstand UK Front
38	129	m	mat		Abszeß 24 bucc.
39	133	m	ad	+	
40	136	m	ad	+	
41	141	m	ad	+	Engstand UK Front
42	155 a	m	juv	+	
43	155 d	m	juv		
44	157	?	Inf.I		
45	163 b	?	mat		hochgradiger Alveolar-knochenschwund
46	168	m	juv		Engstand UK Front
47	170	m	ad	+	
48	176 a	m	ad	+	Abszesse 16;26 bucc.
49	178	m	ad		
50	181	m	mat		
51	182	m	mat		Abszeß 26 bucc.
52	183	m	ad	+	
53	189 a	?	Inf.II		
54	192	m	mat		Abszeß 14 bucc.
55	199	m	ad		
56	201	m	mat		Abszeß 16 od.17 zirkuläre Zahnhalskaries an mehreren Zähnen
57	202	m	ad		
58	203	?	Inf.II		
59	204	m	ad	+	

Lfd. Nr.	Listen-Nr.	Ge-schlecht	Alter	Zst	Besonderheiten
60	205	m	ad	+	
61	206	f	mat		
62	207	m	ad		
63	208	m	ad		frontaler Engstand 23 im Kreuzbiß linksseitig Distalbiß 45 gedreht
64	209	m	mat	+	Abszesse 13,14,26
65	212 a	?	Inf.II		
66	215 a	m	ad	+	Engstand OK Front Distalbiß Abszeß 17
67	219	m	ad		
68	221	m	mat		Deckbiß Engstand UK Front zirkuläre Zahnhalskaries Abszesse 18,43,44,45
69	223	m	ad	+	frontaler Engstand 21 gedreht
70	226 a	f	ad		
71	234	?	Inf.II		
72	235 b	?	Inf.II		
73	237 a	m	ad	+	34 gedreht u.im Kreuzbiß
74	243 b	m	ad		
75	253 a	?	juv		
76	259	?	ad		
77	260	m	ad		
78	262	m	mat		Abszeß 14
79	285	m	ad		
80	263	m	ad		
81	288 a	m	?		
82	294	m	ad		
83	295	f	ad		
84	296	m	mat		zahnlos
85	298 a	m	ad	+	
86	301	m	ad		Abszeß 16 bucc.

Lfd. Nr.	Listen-Nr.	Geschlecht	Alter	Zst	Besonderheiten
87	303	?	Inf.I		Glattflächenkaries
88	305	m	ad	+	
89	306	m	ad		Engstand UK Front
90	316	f	mat		18 hypoplastisch Abszeß UK Front
91	317	f	mat		Kreuzbiß
92	318	m	ad	+	Kreuzbiß Abszeß 12 bucc.
93	319	m	ad		
94	320	m	mat		Abszeß 16
95	322	f	ad		
96	323	m	mat		
97	324	m	mat	+	
98	325	f	ad		
99	326	m	mat		Abszesse 16,27,36,37
100	327	f	juv		
101	328	m	mat		
102	329	m	ad	+	
103	330	m	ad	+	Abszeß 26 24 gedreht
104	331	m	juv		
105	332	m	ad	+	
106	333	f	ad	+	12 u.22 nicht angelegt Distalbiß
107	334	m	ad		Engstand
108	335	?	ad		Engstand OK
109	336	m	ad		
110	337	?	Inf.I		
111	338	m	ad		
112	339	m	ad	+	Abszeß 18
113	340	m	ad		
114	341	m	ad	+	vierwurzeliger 36
115	342	f	mat		hochgradiger Alveolar-knochenabbau
116	343	m	ad		rad.Zyste 22 (?)

Lfd. Nr.	Listen-Nr.	Ge-schlecht	Alter	Zst	Besonderheiten
117	344	f	ad	+	hochgradiger Alveolar-knochenabbau
118	345	?	Inf.I		
119	346	m	mat		Abszesse 15,23
120	347	m	mat	+	Kreuzbiß Knochenhöhle 16 38 horizontal verlagert
121	350	m	mat		
122	352	f	ad		
123	535	m	ad		
124	354	m	ad		
125	356	f	mat		hochgradiger Alveolar-knochenabbau
126	357	?	Inf.II		
127	357	?	?		Abszeß 46
128	358	m	ad		
129	359	f	juv		
130	362	m	ad		Abszesse 16,25,27
131	366 b	m	ad	+	
132	367	m	ad		Zapfenzahn zw.44 u.45
133	368	?	ad		18,28 nicht angelegt
134	369	m	ad	+	
135	370	?	ad	+	
136	372	m	ad	+	
137	381	f	ad	+	
138	385 b	f	ad		23 palat.verlagert 63 persistierend
139	386	m	mat		
140	390	f	juv	+	
141	391	?	ad		
142	399	m	mat		
143	400	?	Inf.I		
144	402	?	Inf.I		
145	403	?	Inf.I		
146	404	f	ad		hochgradiger Alveolar-knochenabbau

Lfd. Nr.	Listen-Nr.	Ge-schlecht	Alter	Zst	Besonderheiten
147	405	?	Inf.I		
148	406	f	ad	+	
149	407	f	ad		
150	408	f	juv		
151	409	f	ad		
152	411	m	ad		
153	412	m	ad	+	
154	415	?	Inf.I		
155	416	?	ad		
156	417	?	Inf.I		
157	436	m	mat	+	
158	444	f	juv		Engstand OK Buccalstand 23
159	445	?	mat		
160	446	m	mat		frontaler Engstand
161	447	m	mat		
162	451	?	Inf.II		
163	452	?	Inf.I		
164	453	?	mat	+	
165	455	m	mat		Abszeß 26
166	456	?	mat	+	
167	523	m	ad		
168	462	f	ad		
169	463	?	Inf.I		
170	466	f	ad	+	28 verlagert
171	469	m	mat	+	
172	470	f	ad		
173	471	?	mat		
174	474	f	ad	+	
175	475	m	ad	+	25 gedreht
176	476	?	ad		
177	478	f	juv		
178	479	?	mat	+	
179	480	m	ad		zahnlos
180	481	m	juv		18 hypoplastisch

Lfd. Nr.	Listen-Nr.	Ge-schlecht	Alter	Zst	Besonderheiten
181	482	f	ad		
182	483	f	ad		
183	484	m	ad		
184	485	m	ad		
185	486	m	mat	+	Abszesse 17,36,38,47 61,62 persistierend
186	487	?	Inf.II	+	
187	488	m	ad		
188	490	m	ad		
189	491	m	ad	+	Engstand UK Front
190	492	m	ad		38 mesial gekippt
191	495	m	ad		
192	496	m	ad		Abszesse 11,51,15 51 persistierend 18,28 nicht angelegt
193	497	m	ad		Engstand UK Front
194	505	?	mat	+	rad.Zyste 11 od.12
195	510	m	ad		
196	513	m	ad		
197	524	m	ad	+	
198	529	?	Inf.II		
199	536	f	ad		
200	537	m	mat		rad.Zyste 27
201	538	m	mat		
202	539	m	ad	+	14,24 nicht angelegt 61 persistierend (od.Mesio-dens ?)
203	540	m	ad	+	Engstand UK Front
204	541 a	m	ad		
205	542	?	ad	+	
206	544	m	ad	+	15 Kreuzbiß
207	549	m	mat		Abszeß 26 Mesiodens regio 11/21
208	550	?	Inf.I		
209	554	m	ad		

Lfd. Nr.	Listen-Nr.	Geschlecht	Alter	Zst	Besonderheiten
210	555	m	ad		Abszeß 14
211	556	m	ad		
212	557	m	ad	+	
213	558	?	ad		Abszeß 24 48 mesial gekippt
214	559	f	ad		
215	560	?	Inf.I		
216	564	m	ad		
217	567	?	Inf.I		
218	569	?	ad		
219	570	?	ad		
220	574	?	mat		Spitzfront
221	575	m	mat		13 mesial gekippt Abszeß 16 palat. hochgradiger Alveolar- knochenabbau
222	576	?	Inf.I		
223	577	?	Inf.I		
224	579	?	Inf.II		
225	580	m	ad		
226	581	m	ad	+	
227	582	m	mat		
228	583	m	ad		
229	585	f	ad		
230	586	m	mat		
231	587	f	ad		
232	588	m	ad		Distalbiß
233	589	m	ad		
234	590	f	ad		Distalbiß
235	591	f	mat		Engstand OK Buccalstand 27
236	592	m	mat		
237	593	m	ad		
238	594	m	ad		
239	595	?	Inf.II		

Lfd. Nr.	Listen-Nr.	Ge-schlecht	Alter	Zst	Besonderheiten
240	596	f	ad		
241	597	f	ad		Buccalstand 13
242	598	m	ad	+	
243	599	?	ad	+	
244	600	f	ad		
245	601	?	Inf.I		
246	602	m	ad		
247	603	f	ad		18,28 verlagert
248	604	m	ad		
249	605	f	ad		
250	607	f	ad		38,48 nicht angelegt
251	608	m	ad		
252	609	m	ad		
253	611 a	m	ad	+	
254	613	m	mat		Abszesse 17,18 Mesiodens regio 21
255	614	f	ad		frontaler Engstand Distalbiß
256	615	m	ad		Engstand UK Front Abszeß 36 vest.
257	616	m	mat		Engstand UK Front Abszeß 44
258	617	f	ad	+	
259	618	?	Inf.II		
260	619	?	ad	+	
261	620	f	ad	+	Engstand UK Front
262	621	f	ad		
263	622	?	Inf.I		
264	623	m	mat		
265	625	?	ad		
266	627	m	ad		hochgradiger Alveolarknochen-abbau
267	628	m	sen		hochgradiger Alveolar-knochenabbau
268	631	m	ad		

Lfd. Nr.	Listen-Nr.	Geschlecht	Alter	Zst	Besonderheiten
269	632	m	ad		
270	633	?	Inf.II		
271	634	?	Inf.I		
272	635	m	mat		48 gedreht
273	638	m	ad		
274	641	m	juv		
275	642	?	Inf.II		
276	643 a	m	ad		
277	645	?	ad		
278	648	?	ad		
279	649	f	ad		Buccalstand 28
280	652	m	sen		hochgradiger Alveolarknochenabbau
281	655	f	ad		Engstand UK Front
282	657	f	ad		14 nicht angelegt
283	659	m	ad		
284	660	m	ad		
285	661	f	ad	+	
286	662	f	ad		Distalbiß
287	663	f	ad		
288	664	f	ad	+	Engstand OK Palatinalstand 15,23
289	668	m	ad		Engstand UK Front
290	669	?	Inf.I		
291	675	?	Inf.I		

Literaturnachweis

BAIGAR,U. Zahn-und Kieferbefund an den Schädeln im Beinhaus von Elbigenalp. Zahnmed.Diss. München 1962

BALTES,W. Untersuchungen an bronzezeitlichen Schädeln und Gebissen in Oberösterreich. Zahnmed.Diss. Bonn 1972

BARTH,U. Vergleichende Untersuchungen über Kiefer-und Zahnbefunde an den Reihengräberskeleten vom Lorenzberg bei Epfach. Zahnmed.Diss. München 1963

BENNET,W. Andean Culture History. Hale,London 1965

BÜRGER,E. Vergleichende Untersuchungen an menschlichem Skelet-und Mumienmaterial von der Nord-und Südküste Altperus. Biol.Diplomarb. München 1978

Cartographica Nacional S.A. Carreteras del Peru. Lima 1970

DIERCKE,C. Weltatlas. Georg Westermann Verlag,Braunschweig 1966

EHMANN,U. Zur Karieshäufigkeit bei den Bajuwaren. Zahnmed.Diss. München 1967

ENTIN,D.A. Zur physikalisch-chemischen Theorie der Karies.
Z.Stomat. 27 (1929),239

v.EICKSTEDT,E. Rassenkunde und Rassengeschichte der Menschheit.
Enke-Verlag,Stuttgart 1934

EULER,H.;WERNER,H. Die Entwicklung der Karies im heutigen Schlesien im Verlauf von vier Jahrtausenden.
Dt.zahnärztl.Wschr.9 (1936),657,1931, 1107,1201

GRETH,H. Die Entwicklung der Karies am Niederrhein von der Steinzeit bis zur Gegenwart....
Dt.zahnärztl.Wschr. 40 (1937),1105,1136

GREVE,H.Chr. Die Zahnkaries.
Wissenschaftl.Verlagsgesellschaft Stuttgart 1949

HEINE,E. Zur Variabilität und geographischen Verbreitung künstlicher Schädeldeformationen in Alt-Peru.
Biol.Diplomarb. München 1978

HERRMANN,M. zit.bei Sauerwein (1974)

HOPF,E. Vergleichende Reihenuntersuchungen bei zwei Gruppen von Wehrpflichtigen zur Feststellung der Wechselwirkung zwischen Mundhygiene und Parodontopathien. Zahnärztl.Mitteil.,61.Jg.(1971),Nr.4

HOTZ,R. Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen. Georg Thieme Verlag,Stuttgart 1976

KLEIN,H.;PALMER,C.E. Studies on Dental Caries. J.dent.Res. 19 (1940),243

KLEIN,H.;PALMER,C.E. Studies on Dental Caries Susceptibility of the Various Morphological Types of Permanent Teeth. J.dent.Res. 20 (1941),203

KROEBER,A.L. Peruvian Archeology in 1942. Harcourt,Brace & Co.,New York 1963

v.LENHOSSEK,E. zit.bei Radl (1972)

LARCO HOYLE,R. Peru. Nagel Verlag,Genf 1966

LUKOMSKY,J.W. Die pathologischen Veränderungen der Zähne im Altertum. Z.Stomat. 27 (1929),727

MARTIN,R. Lehrbuch der Anthropologie.
Gustav Fischer Verlag,Jena 1928

MARTIN,R.;SALLER,K. Lehrbuch der Anthropologie.
Bd.I Gustav Fischer Verlag,Stuttgart 1957
Bd.II Gustav Fischer Verlag,Stuttgart 1959

MASON,J.A. Das alte Peru.
Pan Verlag,Zürich 1957

MATHIS,E. Caries dentium.
Urban & Schwarzenberg,Wien 1947

MUMMERY,L. zit.bei Barth (1963)

MUTSCHLECHNER,G. Über die Karies in der Hallstattzeit.
Zahnmed.Diss. München 1972

OAKLEY,C.A. Catalogue of Fossil Hominids B.III
Amerika,Asia,Australia.
Trustees of the British Museum (Nat.Hist.)
London,1957

OBSER,O. Stomatologische Befunde an fränkischen
Schädeln des Trierer und Luxemburger
Landes im 5. - 8.Jahrhundert.
Zahnmed.Diss. Bonn 1972

RADL,K. Karieshäufigkeit und andere Zahnbefunde
an römerzeitlichen Skeleten aus dem
bayerischen Raum.
Zahnmed.Diss. München 1972

RATEITSCHAK,K.H.; RENGGLI,H.H.;MÜHLEMANN,H.R. Parodontologie. Georg Thieme Verlag Stuttgart 1978

SALLER,K. Die Bedeutung der Anthropologie für die Zahnheilkunde. Dt.Zahnärzteblatt,10.Jg. (1956),Nr.21

SAUERWEIN,E. Kariologie. Georg Thieme Verlag,Stuttgart 1974

SAUERWEIN,E. Zahnerhaltungskunde. Georg Thieme Verlag,Stuttgart 1976

SCHULZE,C. Lehrbuch der Kieferorthopädie,Bd.I Quintessenz Verlag,Berlin 1975

SCHWERZ,F. zit.bei Radl (1972)

STRONG,W.D. Paracas,Nazca and Tiahuanacoid Cultural Relationships in South Coastal Peru. Amer.Antiquity,XXII Part II,1 1957

TELLO,J. zit.bei Burger (1978)

TSCHÄPPÄT,K. Über die lokale Fluorapplikation zur Kariesprophylaxe und ihre statistische Auswertung mit dem "Berner Kariesindex". Zahnmed.Diss. Zürich 1949 Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 58 (1948),961

UBBELOHDE-DOERING,H. Kulturen Altperus.
Wasmuth Verlag,Tübingen 1966

VOGEL,C. Biologie in Stichworten - V
Humanbiologie-Menschliche Stammesgeschichte-Populationsdifferenzierung.
Hirth Verlag,Kiel 1974

WERNER,H. Scheinbare und wirkliche Karies an prähistorischen Zähnen.
Zschr.Rassenkunde 5 (1937),70

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. Dr. G. Ziegelmayer für die freundliche Überlassung des Themas, vor allem aber für die intensive Unterstützung und die freundliche und ständige Beratung bei der Bearbeitung sehr herzlich danken.

LEBENSLAUF

Am 24.Februar 1956 wurde ich,Ulrich Viktor Müller,in München als Sohn des Druckfachmanns Günter F. Müller und dessen Ehefrau Erika,geb.Kunz,geboren.

Von 1962 bis 1966 besuchte ich die Grundschule und trat dann in das Rupprecht-Gymnasium München über,wo ich 1975 die Allgemeine Hochschulreife erwarb.

Nach vier Monaten Grundwehrdienst wurde ich aus der Bundeswehr entlassen,um im Wintersemester 1975/76 mit dem Studium der Zahnheilkunde an der Ludwig-Maximilians-Universität in München zu beginnen.

Am 10.Januar 1981 heiratete ich die Zahnarzthelferin Rita Johanna Gegenfurtner.Wir führen seitdem den Familiennamen Gegenfurtner.

Am 28.Januar 1981 legte ich die Zahnärztliche Prüfung ab und erhielt am 10.Februar 1981 die Bestallung als Zahnarzt.

Zur Zeit leiste ich meinen restlichen Grundwehrdienst als Zahnarzt bei der Bundeswehr ab.